

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Baja AISI 1018 suatu material diklasifikasikan oleh American Iron and Steel Institute (AISI). Spesifikasi komposisi kimia baja AISI 1018 meliputi kandungan karbon (0,18 %), besi (98,81 - 99,26 %), mangan (0,60 - 0,90 %), fosfor ($\leq 0,040$ %), dan sulfur ($\leq 0,050$ %). Baja AISI 1018 termasuk dalam kategori baja karbon rendah (low carbon steel) yang sering digunakan dalam berbagai aplikasi industri. Yang biasanya dalam implementasinya sangat mudah terkena korosi. Oleh karena itu perlu untuk melakukan Analisa pengujian kekuatan material dan mikrostruktur terhadap laju korosi (Nurini et al., n.d.).

Korosi merupakan proses elektrokimia yang terjadi akibat interaksi antara logam dengan lingkungan elektroaktif di sekitarnya. Salah satu faktor utama yang mempercepat korosi adalah keberadaan air sungai yang mengandung ion klorida (NaCl). Ion klorida ini dapat memicu pembentukan senyawa asam selama reaksi dekomposisi, meningkatkan agresivitas lingkungan korosif terhadap permukaan logam. Konsentrasi NaCl yang tinggi dalam air sungai berkontribusi pada peningkatan laju korosi baja AISI 1018 melalui mekanisme peningkatan reaktivitas elektrokimia pada permukaan material. Akibatnya, struktur logam seperti pintu dam pengatur aliran air mengalami degradasi permukaan secara signifikan, yang menurunkan performa fungsional dan umur layanan komponen tersebut dalam aplikasi lapangan (Prabowo et al., 2023).

Terdapat beragam metode pelapisan logam, masing-masing memiliki tujuan dan karakteristik yang. Berikut adalah beberapa jenis pelapisan logam yang sering digunakan: Electroplating (Pelapisan Listrik): Proses pelapisan logam atau non-logam melalui elektrolisis dengan menggunakan arus searah (DC) dan larutan kimia (elektrolit). Hot-Dip Coating: Contoh dari metode ini adalah hot-dip galvanizing, yang melibatkan pelapisan besi atau baja dengan seng cair untuk mencegah korosi. Thermal Spraying: Teknik di mana material pelapis dipanaskan dan disemprotkan ke permukaan logam (Langgeng et al., 2024).

Pelapisan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah pelapisan galvanis. Pelapisan galvanizing merupakan proses penerapan seng pada besi atau logam lainnya untuk mencegah korosi. Hasil pelapisan dipengaruhi pada suhu dan waktu pencelupan. Tujuan dari pelapisan galvanis mencakup: melindungi besi atau baja dari oksidasi yang dapat menyebabkan karat; memperpanjang umur pakai komponen sehingga mengurangi kebutuhan penggantian; memberikan perlindungan tambahan terhadap lingkungan yang keras, seperti kelembapan dan zat korosif; mengurangi biaya perawatan dan pemeliharaan berkat perlindungan yang lebih baik; serta memberikan lapisan yang lebih estetik dan bersih pada permukaan logam (Wang et al., 2021).

Lapisan galvanis menawarkan proteksi superior terhadap korosi melalui proses pelapisan seng secara elektrokimia atau pencelupan panas, yang menghasilkan ikatan metalurgis kuat antara seng dan substrat logam. Perlindungan ini bersifat menyeluruh, mencakup permukaan logam hingga ke area yang sulit dijangkau oleh metode pelapisan konvensional. Salah satu karakteristik unggul lapisan galvanis adalah resistansinya terhadap degradasi akibat paparan atmosfer agresif, termasuk lingkungan laut dengan kadar salinitas tinggi maupun atmosfer industri yang mengandung senyawa kimia korosif. Efektivitas lapisan ini dalam memperlambat laju oksidasi logam dasar berkontribusi terhadap pengurangan kebutuhan pemeliharaan berkala dan penggantian komponen, sehingga menurunkan total cost of ownership (TCO). Selain itu, hasil akhir dari galvanisasi umumnya seragam dan tahan lama, mendukung penerapannya dalam sektor

konstruksi struktural, manufaktur peralatan berat, dan industri otomotif, di mana performa dan durabilitas material menjadi prioritas utama (Joko Prihartono Irsan Nurdiansyah, n.d.).

Pengujian yang akan dilakukan pada penelitian ini yang pertama adalah melakukan pengujian laju korosi dengan perendaman material menggunakan air sungai yang selanjutnya dihitung penurunan berat material menggunakan *Weight Loss Methode*. Selanjutnya material akan dilakukan pengujian kekerasan dengan metode Rockwell HRB untuk mengetahui nilai tingkat kekerasan material setelah pengujian laju korosi. Untuk pengujian terakhir dari penelitian ini adalah dengan dilakukan uji SEM pada material yang berguna untuk melihat morfologi dan mikrostruktur material setelah dilakukan pengujian laju korosi dan uji kekerasan.

Penelitian sebelumnya mengkaji inhibisi korosi baja AISI 1018 dalam larutan NaCl 3% menggunakan ekstrak daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) sebagai inhibitor. Hasil menunjukkan penurunan laju korosi seiring peningkatan konsentrasi inhibitor, dengan efisiensi maksimum 69,9% pada sampel 6-10 (10% konsentrasi). SEM mengonfirmasi minimnya produk korosi, EDS menunjukkan dominasi unsur Fe, dan XRD mengidentifikasi fasa Fe murni dengan intensitas tertinggi pada sampel tersebut (Nurini et al., n.d.).

Berdasarkan permasalahan yang telah diidentifikasi, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh variasi durasi perendaman spesimen baja AISI 1018 dalam proses *hot dip galvanizing* terhadap korosi di media korosif berupa air sungai. Spesimen yang digunakan merupakan material baja AISI 1018, yang banyak diaplikasikan pada struktur hidrolik seperti pintu dam pengatur air dan komponen mekanis di lingkungan irigasi sungai. Laju korosi akan dihitung secara kuantitatif menggunakan metode kehilangan massa (*weight loss method*). Selanjutnya, untuk mengkaji perubahan morfologi dan karakteristik permukaan akibat pelapisan galvanis, dilakukan analisis mikroskopis menggunakan SEM.

1.2 Rumusan Masalah

Berikut ini adalah rumusan masalah dari penelitian ini :

- a. Apakah pelapisan galvanis efektif untuk mengurangi laju korosi pada baja AISI 1018 di lingkungan irigasi sungai?
- b. Bagaimana pengaruh pelapisan galvanis terhadap kekuatan mekanik baja AISI 1018 di lingkungan irigasi sungai?

1.3 Tujuan Penelitian

Berikut ini adalah tujuan dari penelitian ini :

- a. Menguji efektivitas pelapisan galvanis dalam menurunkan laju korosi baja AISI 1018 di lingkungan irigasi sungai.
- b. Menganalisis pengaruh pelapisan galvanis terhadap kekuatan mekanik baja AISI 1018.

1.4 Manfaat Penelitian

Berikut ini adalah manfaat dari penelitian ini :

- a. Memberikan wawasan ilmiah terkait pelapisan galvanis sebagai perlindungan terhadap korosi.
- b. Menyediakan data yang relevan bagi industri untuk aplikasi baja di lingkungan irigasi sungai.

1.5 Batasan Masalah

Berikut ini adalah batasan masalah dari penelitian ini :

- a. Penelitian hanya menggunakan baja AISI 1018 dengan pelapisan galvanis menggunakan metode hot-dip galvanizing.
- b. Media korosi dibatasi pada air sungai dari satu lokasi tanpa simulasi variasi kondisi (suhu dan Ph air).