

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan industri, kemajuan ilmu dan teknologi logam selalu berhubungan erat dengan manusia. Baja merupakan paling banyak digunakan dalam kehidupan manusia. Baja merupakan salah satu material logam yang paling banyak digunakan dalam bidang konstruksi, industri manufaktur, perkapalan, dan infrastruktur di Indonesia(Gilang Satria Prakosa, Nely Ana Mufarida 2025). Salah satu jenis baja yang umum digunakan terutama baja ASTM A36 termasuk kategori baja karbon rendah dengan kandungan karbon sekitar 0,25% yang dikenal memiliki sifat ulet dan mudah dibentuk. sehingga sangat sesuai digunakan pada struktur bangunan, jembatan, tangki penyimpanan, maupun rangka kapal maupun peralatan teknik.namun jenis ini memiliki kekuatan dan ketahanan aus yang rendah, sangat reaktif dan mudah korosi jika terkontaminasi dengan air, oksigen, atau ion (Taufik Tegar Windriawn, Nani Mulyaningsih 2025).

Korosi adalah peristiwa terjadinya penurunan kualitas terhadap permukaan logam yang di sebabkan oleh terjadinya reaksi kimia dengan lingkungan sekitar. Di wilayah tropis seperti Indonesia, persoalan ini semakin meningkat akibat kondisi kelembaban udara yang tinggi sepanjang tahun serta konsentrasi garam yang signifikan di area pesisir. Paparan air laut, udara lembap, dan kontaminan industri menyebabkan baja mudah mengalami reaksi elektrokimia yang mengakibatkan terbentuknya karat pada permukaannya (Fatimah2 2023). Korosi dapat memicu kerusakan yang lebih cepat pada fasilitas-fasilitas vital seperti jembatan, pelabuhan, dan sarana transportasi yang terpapar langsung dengan air laut. Pelindungan korosi yang lazim digunakan adalah proses electroplating, yaitu upaya pencegahan pada laju korosi Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan yang efektif untuk mengendalikan laju korosi, di antaranya melalui penggunaan inhibitor korosi (Kurulasari dan Amalia, 2022).

inhibitor korosi semakin banyak dikembangkan karena dinilai memiliki prospek yang baik dalam mengurangi laju korosi, lebih ramah lingkungan, serta

lebih ekonomis jika dibandingkan dengan inhibitor sintetis berbahan kimia(Thoriqur, Syah, and Mufarida 2025). Salah satu sumber alami yang memiliki peluang untuk dikembangkan sebagai inhibitor adalah kulit buah naga merah Limbah hasil pertanian ini mengandung beragam senyawa bioaktif, di antaranya tanin 34,17%, flavonoid 8,33 (mg CE/100 g) mampu menghambat korosi melalui pembentukan lapisan pelindung di permukaan logam (Widara and Handayani 2024).

Kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) memiliki kandungan senyawa aktif yang lebih tinggi dibandingkan buahnya dengan kandungan flavonoid 8,33 (mg CE/100 g), sedangkan buahnya memiliki kandungan flavonoid 7,21 (mg /100 g) (Tarte et al. 2023). Pada kulit buah naga putih kandungan flavonoid 3.5 (mg/g) (Zarka and Awad 2022). Senyawa flavonoid berperan penting karena gugus hidroksil ion dan struktur aromatiknya mampu beradsorpsi pada permukaan logam, sehingga dapat menghambat proses korosi. kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) lebih direkomendasikan sebagai inhibitor korosi alami dibandingkan dengan kulit buah naga putih (*Hylocereus undatus*) karena memiliki flavonoid lebih tinggi(Muhammad Zulfri, Syamsul Bahri Widodo 2023).

Berbagai penelitian mengenai penggunaan senyawa alami sebagai inhibitor korosi Sakti dkk (2024). Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak kulit buah naga merah 50 gram menggunakan etanol sebagai zat pelarut memberikan nilai laju korosi terendah sebesar 0,0031 mpy pada waktu 168 jam, sedangkan ekstrak 25 gram menghasilkan laju korosi 0,0082 mpy. Nilai kehilangan berat terendah juga dicapai pada ekstrak 50 gram sebesar 0,0098% pada 168 jam.

Selanjutnya penelitian yang di lakukan(Sri Anjani, Ihsan, and Rahmaniah 2023). Efisiensi inhibitor ekstrak biji buah nangka penambahan etanol 70%. dimana nilai efisiensi inhibisi yang diperoleh pada perendaman 10, 20, dan 30 hari berturut-turut yaitu 72,62%, 85,40%, dan 89,47%.

Penelitian lainnya juga di lakukan oleh(Prasojo and Hakim3 2024). Salah satu inhibitor organik yang potensial adalah ekstrak limbah kulit buah naga merah. Ekstrak diperoleh melalui proses ekstraksi maserasi menggunakan etanol 96%

dengan variasi suhu 80, 85, dan 90 °C. menunjukkan laju korosi tercepat, yaitu 5,6948 mpy dalam air laut dan 2,0639 mpy dalam air hujan. Nilai-nilai ini mendekati nilai sampel tanpa inhibitor. Suhu optimum untuk proses ekstraksi adalah 85 °C, di mana laju korosi terendah terjadi pada media air hujan dan air laut.

Secara keseluruhan, penelitian-penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa penambahan inhibitor berpengaruh terhadap laju korosi. sehingga pengolahan inhibitor yang akan dilakukan terhadap tingkat laju korosi lebih optimal.

Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu, maka penulis mengambil judul tugas akhir yaitu “pengaruh konsentrasi ekstraksi zat pelarut kulit buah naga merah sebagai penurunan laju korosi baja ASTM A36”. dengan fokus pada konsentrasi proses ekstraksi zat pelarut kulit buah naga merah sebagai penurunan laju korosi. Melalui pendekatan eksperimental, diharapkan dapat mengembangkan rekomendasi optimalisasi proses yang mendukung pertumbuhan berkelanjutan serta membuka peluang pemanfaatan lebih lanjut dari limbah kulit buah naga merah dalam aplikasi industri.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas,maka diperoleh rumusan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana morfologi permukaan baja karbon rendah ASTM A36 setelah proses korosi dengan penambahan ekstrak kulit buah naga merah?
2. Bagaimana pengaruh konsentrasi pelarut kadar alkohol ekstraksi kulit buah naga merah (70%, 89%,96%) sebagai penurunan laju korosi pada baja karbon rendah ASTM A36?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui dan menganalisis morfologi permukaan baja karbon rendah ASTM A36 setelah mengalami proses korosi dengan penambahan ekstrak kulit buah naga merah.

2. Mengetahui pengaruh penambahan ekstrak kulit buah naga merah terhadap penurunan laju korosi baja karbon rendah ASTM A36 dalam media air laut dengan konsentrasi ekstraksi zat pelarut alkohol.

1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah serta tujuan penelitian ini, maka terdapat beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Bahan penelitian yang di gunakan limbah kulit buah naga merah
2. Material spesimen baja ASTM A36 dalam bentuk plat dengan ukuran (0,3x3x3 cm) dengan jumlah 10 plat
3. Media uji korosi material air laut watu ulo 50 ml
4. zat pelarut inhibitor alkohol(70%,89%,96%)
5. Uji atau karakterisasi pada penelitian ini meliputi: uji laju korosi, uji efisiensi inhibitor, dan uji mikroskop digital.
6. Pengujian korosi dilakukan dalam media lingkungan terbuka
7. Metode yang digunakan untuk mengukur laju korosi adalah metode kehilangan massa (*weight loss method*).
8. Durasi pengujian dibatasi pada rentang waktu 720 jam

1.5 Manfaat Penelitian

1. Memberikan data morfologi permukaan baja ASTM A36 pasca-korosi melalui uji mikroskop digital, sehingga dapat memperkaya referensi ilmiah mengenai mekanisme penghambatan korosi oleh inhibitor alami.
2. Memberikan rekomendasi konsentrasi dan waktu aplikasi optimal ekstrak kulit buah naga merah sebagai inhibitor korosi pada lingkungan air laut, yang dapat diadopsi dalam industri maritim, offshore, dan konstruksi pesisir.