

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Logam merupakan material yang banyak digunakan di Indonesia karena sifatnya yang kuat, mudah dibentuk, memiliki daya hantar listrik dan panas yang baik, serta mudah didapatkan. Salah satu material logam yang paling umum digunakan adalah baja. Material ini banyak dimanfaatkan dalam berbagai bidang, seperti industri mesin pelat, konstruksi jembatan, bahan kerangka kendaraan, mesin kapal, hingga perlengkapan rumah tangga. Meskipun memiliki banyak keunggulan, baja sangat rentan terhadap korosi, yaitu proses degradasi material akibat reaksi kimia dengan lingkungan sekitar (Loveanda dan Dahlan, 2021). Peristiwa korosi mudah dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, seperti pada paku, tiang listrik, dan pagar rumah yang berkarat. Korosi menyebabkan penurunan kekuatan dan umur pakai logam sehingga menimbulkan kerugian ekonomi dan risiko keselamatan (Akbar dkk., 2021).

Berbagai metode telah dikembangkan untuk menghambat korosi, seperti pelapisan logam dengan bahan pelindung, teknik *elektroplating*, serta penggunaan zat penghambat korosi yang disebut inhibitor (Sanjaya dkk., 2018). Inhibitor korosi mampu menghambat reaksi kimia sehingga memperlambat laju korosi. Berdasarkan asalnya inhibitor korosi dibagi menjadi dua jenis, yaitu inhibitor organik dan anorganik. Inhibitor organik menjadi pilihan yang lebih ramah lingkungan dan mudah diperoleh karena berasal dari bahan alam, seperti ekstrak tumbuhan (Mulyati, 2018).

Salah satu tanaman yang memiliki potensi sebagai inhibitor korosi adalah daun sirsak (*Annona muricata L.*). Ekstrak daun sirsak mengandung senyawa aktif seperti tanin, flavonoid, dan alkaloid yang berperan penting dalam menghambat proses korosi (Wulandari dkk., 2023). Tanin mampu membentuk senyawa kompleks dengan permukaan logam, menciptakan lapisan pelindung yang menghambat reaksi redoks. Senyawa alkaloid juga berkontribusi dalam memperlambat laju korosi melalui aktivitas antibakterinya (Fahrizal dan Sutjahjo,

2019). Hasil uji fitokimia oleh Rumiyanthi dkk., (2019) membuktikan bahwa daun sirsak juga mengandung saponin dan triterponoid, yang memperkuat potensinya sebagai inhibitor alami.

Pada riset lain, penggunaan ekstrak tanin daun sirsak digunakan untuk melindungi baja rendah karbon dari korosi akibat pengaruh air laut dan udara. Dalam riset tersebut untuk menentukan efektivitas tanin daun sirsak digunakan teknik semprot. Hasilnya, inhibitor korosi lebih efektif di media udara dibandingkan media air laut. Berdasarkan riset ini konsentrasi ekstrak tanin yang paling efisien sebagai inhibitor logam untuk media air laut yaitu 20% dengan efisiensi 52,1% dan media udara konsentrasinya 10% dengan efisiensi sebesar 65,5%. Namun, risetnya belum menjelaskan morfologi permukaan lapisan yang terbentuk (Fahrizal dan Sutjahjo, 2019).

Shafira dkk., (2022) menemukan bahwa daun sirsak dapat menghambat laju korosi pada baja karbon sehingga dapat dijadikan sebagai inhibitor alami. Perbedaan konsentrasi inhibitor ekstrak daun sirsak memengaruhi laju korosi. Laju korosi menurun seiring bertambahnya konsentrasi inhibitor ekstrak daun sirsak. Semakin besar perbandingan media korosif dan inhibitor maka semakin kecil laju korosinya. Efisiensi inhibisi tertinggi terjadi pada konsentrasi inhibitor 5% dengan rasio media korosif dan inhibitor 1:3 dan waktu perendaman 5 hari, yaitu sebesar 93,33%. Namun, dalam riset ini belum ada analisis terhadap struktur kristal lapisan setelah penambahan inhibitor ekstrak daun sirsak. Penelitian ini juga tidak menguji kekuatan lapisan terhadap larutan korosif dalam waktu yang lebih panjang.

Yetri dkk., (2019) telah melakukan riset sintesa lapisan nikel pada permukaan baja dengan metode elektrodposisi dengan menambahkan inhibitor ekstrak kulit buah kakao. Berdasarkan riset ini, tegangan terbaik yang digunakan melapisi permukaan baja adalah 3 volt, sedangkan konsentrasi terbaiknya yaitu 1%. Setelah penambahan inhibitor ekstrak kulit buah kakao pada baja yang dilindungi, lapisan yang terbentuk menunjukkan peningkatan ketahanan terhadap korosi. Didapatkan permukaan yang lebih merata dengan lapisan yang lebih tipis dan tidak adanya gumpalan-gumpalan pada permukaan baja.

Riset sebelumnya menunjukkan bahwa ekstrak daun sirsak berpotensi sebagai inhibitor korosi pada berbagai jenis logam, termasuk baja. Namun, penerapan dalam penelitian sebelumnya umumnya masih menggunakan metode konvensional seperti teknik semprot, yang memiliki keterbatasan dalam keseragaman dan kekuatan lapisan anti korosi. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan lain untuk memahami efektivitas inhibitor alami ini, salah satu caranya dengan metode elektrodposisi. Metode elektrodposisi merupakan proses pelapisan logam melalui reaksi elektrokimia yang memungkinkan kontrol yang lebih baik terhadap ketebalan dan keseragaman lapisan, serta mudah dan sederhana untuk diterapkan (Dahlan dkk., 2024). Penelitian ini difokuskan mengeksplorasi potensi ekstrak daun sirsak sebagai inhibitor korosi pada baja melalui metode elektrodposisi, untuk menilai sejauh mana ketahanan lapisan terhadap korosi dalam jangka waktu yang lebih panjang.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian untuk mengetahui pengaruh konsentrasi ekstrak daun sirsak dan lapisan Cu terhadap laju korosi pada baja SS-304, morfologi permukaan lapisan tipis anti korosi yang terbentuk dari inhibitor ekstrak daun sirsak dan lapisan Cu setelah menggunakan metode elektrodposisi, serta pengaruh laju korosi dan nilai efisiensi inhibitor pada baja SS-304.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan ketahanan baja SS-304 akibat korosi namun tetap ramah lingkungan. Selain itu, memberikan informasi mengenai efisiensi ekstrak daun sirsak dalam membuat lapisan anti korosi menggunakan metode elektrodposisi sehingga dapat diaplikasikan pada baja.

1.4 Ruang Lingkup

Demi menghindari meluasnya objek kajian maka batasan masalah difokuskan pada hal – hal berikut ini:

1. Sintesis lapisan tipis dilakukan dengan metode elektrodposisi.

2. Bahan yang digunakan adalah ekstrak daun sirsak, pelat baja SS-304, Tembaga (II) Sulfat (CuSO_4), Asam borat (H_3BO_3), dan Natrium Sulfat (Na_2SO_4).
3. Konsentrasi ekstrak yang digunakan 0%, 1%, 2%, 3%, 4%, dan 5%.
4. Sampel dikarakterisasi menggunakan mikroskop optik dan *X-Ray Diffraction* (XRD).

1.5 Hipotesis

Hipotesis penelitian ini adalah:

1. Ekstrak daun sirsak dapat digunakan untuk meningkatkan ketahanan baja SS-304.
2. Efektivitas penghambatan korosi meningkat seiring bertambahnya konsentrasi ekstrak daun sirsak.
3. Waktu elektrodposisi yang lebih lama menghasilkan lapisan pelindung yang lebih tebal dan efektif.
4. Lapisan hasil elektrodposisi yang menggunakan ekstrak daun sirsak menunjukkan morfologi permukaan yang lebih halus dan merata.

