

## BAB I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Baja lunak merupakan material paduan yang banyak digunakan dalam industri otomotif, industri pembuatan pipa, industri konstruksi, dan berbagai industri lainnya (Emriadi *et al.*, 2020). Baja lunak memiliki sifat yang mudah ditempa, memiliki sifat keuletan dan mekanik yang tinggi, sehingga membuat material baja lunak banyak digunakan untuk elemen struktur dari sebuah konstruksi bangunan dan industri (El-Hashemy & Sallam, 2020).

Baja lunak mudah mengalami korosi ketika berada dalam lingkungan asam. Baja lunak terkorosi akibat terpapar media korosif seperti asam sulfat dan asam klorida yang biasa digunakan dalam proses industri dan pembersihan kerak (El-Hashemy & Sallam, 2020). Meskipun peristiwa korosi tidak dapat dihindari, namun laju korosinya dapat dikendalikan dengan beberapa metode, seperti galvanisasi, proteksi katodik, paduan, *dealloying*, pelapisan logam, pelapis fungsional polimer, dan inhibitor korosi (Emriadi *et al.*, 2020). Inhibitor korosi menjadi salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengendalikan laju korosi logam karena biaya operasionalnya yang rendah dan efisiensi inhibisi yang signifikan (Wan *et al.*, 2022; Stiadi *et al.*, 2019).

Inhibitor korosi mampu mengurangi laju korosi dengan meningkatkan atau menurunkan reaksi anodik dan/atau katodik, menurunkan laju difusi reaktan ke permukaan logam serta resistansi listrik dari permukaan logam (Muthukrishnan *et al.*, 2019; Gao *et al.*, 2021). Beberapa tahun terakhir, banyak senyawa heterosiklik organik yang telah diaplikasikan sebagai inhibitor korosi yang efektif (Wan *et al.*, 2022). Inhibitor korosi organik biasanya memiliki pasangan elektron bebas dalam gugus polar, seperti atom O, N, P, dan S yang bersifat elektronegatif (Gao *et al.*, 2021; Wahyuni *et al.*, 2022).

Salah satu inhibitor korosi organik yang ramah lingkungan adalah senyawa lignin. Lignin merupakan salah satu sumber daya terbarukan yang paling melimpah kedua di alam setelah selulosa (Gao *et al.*, 2021). Lignin merupakan biopolimer aromatik polihidroksil dengan jaringan 3D yang kompleks. Lignin memiliki cincin

benzena dalam molekul penyusunnya sehingga memiliki hidrofobisitas dan kekakuan yang kuat (Su *et al.*, 2022).

Salah satu langkah yang diambil oleh para ilmuwan korosi dalam mengatasi inhibisi yang buruk atau sedang dari suatu inhibitor adalah menemukan zat-zat yang dapat menciptakan efek sinergis ketika dikombinasikan dengan inhibitor secara tertentu. Hal ini memungkinkan pengurangan penggunaan jumlah inhibitor atau peningkatan efisiensi inhibisi korosi. Konsep sinergisme ini menggambarkan bagaimana tindakan gabungan dari senyawa-senyawa tersebut menghasilkan efek yang lebih besar daripada efek individu masing-masing senyawa. Pada konteks sistem inhibisi korosi, sinergisme dapat terjadi baik karena interaksi antara komponen-komponen dalam inhibitor maupun karena interaksi dengan spesies-spesies yang ada dalam media berair (Umoren & Solomon, 2017). Pendekatan sinergisme ini dianggap sebagai metode efektif dalam meningkatkan daya hambat inhibitor, mengurangi penggunaan bahan secara keseluruhan, serta memperluas aplikasi inhibitor dalam lingkungan yang rentan terhadap korosi (Du *et al.*, 2023).

Pada penelitian sebelumnya telah dimanfaatkan ekstrak lignin dari tumbuhan sebagai inhibitor korosi seperti bunga matahari dengan efisiensi inhibisi sebesar 78,8% (Olusegun *et al.*, 2012) dan jerami gandum dengan efisiensi sebesar 81,1% (Yahya *et al.*, 2019). Penambahan ion halida dapat mengurangi jumlah penggunaan inhibitor, meningkatkan efisiensi inhibisi, dan menghasilkan efek sinergetik (Wan *et al.*, 2021). Salah satunya dengan penambahan ion iodida karena menunjukkan efek sinergetik yang tinggi dan kemudahan polarisasi ion tersebut (Pramudita *et al.*, 2019). Penelitian yang dilakukan Wan *et al.* (2022), yaitu ekstrak daun kapok dan ekstrak kedelai dengan efek sinergetik ion iodida didapatkan hasil efisiensi sebelum ditambahkan iodida sebesar 90% dan 65% meningkat menjadi 95% dan 98%. Namun, pengaruh kombinasi ekstrak lignin dari pelepah nipah dengan penambahan kalium iodida sebagai inhibitor terhadap korosi baja lunak dalam larutan HCl belum dilaporkan. Pada pelepah nipah terdapat kandungan lignin sebanyak 19,85% sehingga berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai inhibitor korosi (Akpakpan *et al.*, 2011). Pada penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh ekstrak lignin dari pelepah nipah sebagai inhibitor korosi baja lunak dalam medium asam klorida dan efek sinergetik ketika ditambahkan dengan ion iodida.

## **1.2. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana pengaruh temperatur terhadap kemampuan inhibisi ekstrak lignin dari pelepah nipah dengan penambahan KI sebagai inhibitor korosi baja lunak dalam medium HCl?
2. Apakah ion iodida mempengaruhi efisiensi inhibisi korosi oleh ekstrak lignin dari pelepah nipah terhadap baja dalam medium HCl?
3. Berapa besar nilai efisiensi inhibisi yang dihasilkan oleh ekstrak lignin dari pelepah nipah dengan penambahan KI dalam menghambat laju korosi?
4. Apa jenis adsorpsi ekstrak lignin dari pelepah nipah dengan penambahan KI pada permukaan baja lunak yang dihasilkan dalam proses inhibisi korosi?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

1. Menganalisis pengaruh temperatur terhadap kemampuan inhibisi ekstrak lignin dari pelepah nipah dengan penambahan KI sebagai inhibitor korosi baja lunak dalam medium HCl.
2. Menentukan efek sinergik ion iodida terhadap besar nilai efisiensi inhibisi korosi baja lunak dalam medium HCl.
3. Menentukan besar nilai efisiensi inhibisi korosi yang dihasilkan ekstrak lignin dari pelepah nipah dengan penambahan KI dalam medium HCl.
4. Menentukan jenis adsorpsi inhibitor ekstrak lignin dari pelepah nipah dengan penambahan KI pada permukaan baja lunak yang dihasilkan dalam proses inhibisi korosi.

## **1.4. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang didapatkan dari penelitian ini adalah memperoleh informasi terkait ekstrak lignin dari pelepah nipah sebagai alternatif inhibitor korosi dan efektivitasnya dengan ion iodida dalam meningkatkan efisiensi inhibitor korosi, sehingga meningkatkan nilai guna dan nilai ekonomis dari limbah pelepah nipah.