

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring berkembangnya perindustrian diberbagai negara, penggunaan besi juga semakin meningkat. Besi banyak digunakan pada bidang kontruksi, industri kimia dan industri lainnya karena biayanya yang cukup murah dan sifat mekaniknya yang baik. Masalah yang terjadi dalam penggunaan besi adalah terjadinya penurunan mutu logam yang sering dikenal dengan istilah korosi¹.

Korosi besi mendapatkan banyak perhatian dalam sektor rumah tangga, industri maupun akademik. Korosi dapat menyebabkan penurunan kualitas dari produk besi. Salah satu efek utama korosi besi yang berbahaya ialah pengurangan lapisan material yang menyebabkan hilangnya kekuatan mekanik. Korosi merupakan masalah utama pada industri di seluruh dunia dimana jutaan dolar telah hilang setiap tahun dikarenakan korosi besi dan baja². Sebagai salah satu contoh masalah korosi yang tersebar luas di industri perminyakan, sekitar 50% terjadi kerusakan material di kilang minyak dan pabrik petrokimia disebabkan oleh fenomena ini. Hal ini dapat menyebabkan meningkatnya kerugian ekonomi, kerusakan lingkungan dan keselamatan manusia³. Oleh karena itu, diperlukan penanganan terhadap pengaruh kerusakan korosi besi ini⁴.

Kerugian yang cukup besar akibat proses pengkaratan mengharuskan adanya upaya-upaya pencegahan terjadinya korosi besi atau dikenal juga dengan karat. Prinsip pencegahannya dengan cara melindungi besi dan penyebab terjadinya karat, dilihat dari faktor-faktor yang mempengaruhi proses pengkaratan besi, banyak cara pencegahan yang dapat dilakukan, seperti modifikasi lingkungan, modifikasi besi, proteksi katodik, pelapisan dan penggunaan inhibitor. Pencegahan korosi hampir tidak mungkin, jadi mengendalikan laju korosi merupakan solusi yang paling hemat biayanya⁵.

Inhibitor korosi merupakan salah satu metode yang digunakan untuk proses terjadinya penghambatan korosi. Pengurangan laju korosi logam oleh inhibitor dilakukan dengan cara mengadsorpsi ion atau molekul pada permukaan logam. Menurut bahan dasar pembuatannya inhibitor korosi dapat di bedakan menjadi dua jenis yaitu inhibitor yang terbuat dari bahan organik dan anorganik^{5,6}.

Penggunaan inhibitor organik adalah salah satu penghambatan korosi besi yang paling efisien dan ekonomis, karena selain harganya yang relatif murah, senyawanya juga akan melindungi permukaan baja ringan dari media korosif dengan membentuk lapisan pasif atau pelindung^{7,8}. Senyawa yang memiliki atom dengan

pasangan elektron bebas dan elektron π diketahui sangat efektif digunakan sebagai inhibitor korosi logam karena mudah teradsorpsi pada permukaan logam dan membentuk film penghalang. Ekstrak daun lengkuas diketahui mengandung minyak atsiri yaitu 1,8 sineol 56,49%, α -fenesena 10,38%, β -pinene 9,47%, gingerol dan diarylheptanoida 6,9%⁹. Senyawa gingerol dan diarylheptanoida merupakan salah satu senyawa yang berpotensi sebagai inhibitor korosi dikarenakan molekul nya memiliki gugus -OH, -C=O, dan -C=C-¹⁰.

Analisis kemampuan suatu senyawa sebagai inhibitor korosi dapat dilakukan secara teoritik. Penelitian teoritik sangat efektif dilakukan karena tidak membutuhkan biaya yang besar dan waktu penelitian yang lama. *Density Fungsional Theory* (DFT) merupakan salah satu metode komputasi yang efektif digunakan karena perhitungannya yang akurat. Beberapa penelitian mengenai inhibitor korosi besi menggunakan metode komputasi yaitu penelitian yang dilakukan oleh Mahmoud A.A. Ibrahim dkk (2023) mengenai Efisiensi Asam Barbiturat dan Turunan Tio-nya sebagai Inhibitor Korosi Aluminium¹¹, dan Najihah Mazlan dkk (2022) mengenai Studi Simulasi Teori Fungsi Densitas dan Dinamika Molekuler Penghambat Korosi Hidrazida Lemak Berbasis Bio pada Fe (110) dalam Media Asam¹².

Berdasarkan hasil penelitian secara eksperimen oleh Nur Ainiun mengenai Ekstrak Daun Lengkuas (*Alpinia galanga*) sebagai Inhibitor Korosi Baja Lunak Dalam Medium HCl menyatakan efisiensi inhibisi dari ekstrak daun lengkuas tertinggi sebesar 93,64%. Sejauh ini, belum ada dilakukan penelitian mengenai penggunaan senyawa gingerol dan diarylheptanoida sebagai inhibitor korosi secara komputasi. Kedua senyawa ini juga memiliki struktur molekul yang mirip. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk mempelajari dan melakukan kemampuan senyawa gingerol dan turunan diarylheptanoida sebagai inhibitor korosi besi secara teoritik dengan metode *Density Fungsional Theory* (DFT).

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana struktur molekul komponen minyak atsiri daun lengkuas yang terbaik sebagai inhibisi korosi?
2. Bagaimana pengaruh pelarut metanol terhadap kemampuan molekul gingerol dan turunan diarylheptanoida sebagai inhibitor korosi besi?
3. Bagaimana jenis interaksi antara inhibitor gingerol dan turunan diarylheptanoida dengan atom Fe?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menentukan molekul inhibitor korosi besi terbaik komponen utama minyak atsiri daun lengkuas
2. Menentukan pengaruh pelarut metanol terhadap kemampuan molekul gingerol dan turunan diarylheptanoida sebagai inhibitor korosi besi
3. Menentukan jenis interaksi antara inhibitor gingerol dan turunan diarylheptanoida dengan atom Fe

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan informasi tentang kemampuan molekul gingerol dan turunan diarylheptanoida sebagai inhibitor korosi pada besi dengan menggunakan metode DFT. Sehingga nantinya bisa disintesis dan digunakan sebagai inhibitor korosi yang efisien.

