

## BAB I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Fenomena korosi menjadi salah satu permasalahan yang memiliki dampak cukup serius. Korosi dapat menyebabkan kerugian di bidang industri, termasuk penutupan pabrik, kehilangan material, energi dan sumber daya, kontaminasi produk, peningkatan biaya pemeliharaan, penurunan efisiensi, dan bahaya keselamatan. Selain itu, korosi dapat menghambat kemajuan teknologi dan memiliki dampak merugikan pada lingkungan dan kesehatan manusia (Rawat *et al.*, 2023).

Umumnya, penekanan korosi pada logam dapat dilakukan dengan teknik yang berbeda, misalnya pelapis anti-korosi, proteksi katodik, dan penerapan inhibitor korosi. Penggunaan inhibitor merupakan salah satu metode yang paling praktis dan banyak digunakan untuk melindungi logam dari korosi. Inhibitor dapat membentuk lapisan pelindung pada permukaan logam, sehingga dapat memperlambat laju korosi. Pada umumnya, inhibitor korosi berasal dari senyawa organik dan anorganik (Arthur *et al.*, 2019). Senyawa anorganik seperti fosfat dan kromat merupakan inhibitor anorganik yang dapat digunakan sebagai inhibitor korosi, tetapi penggunaannya perlu dibatasi karena senyawa-senyawa ini sebagian besar beracun dan tidak ramah lingkungan (Muthukrishnan *et al.*, 2019).

Senyawa organik merupakan inhibitor korosi yang lebih efisien, karena selain penggunaannya yang aman, inhibitor organik bersifat *biodegradable*, ramah lingkungan, mudah didapat dan biaya yang digunakan lebih murah (Fouda *et al.*, 2013). Penggunaan inhibitor organik ini misalnya dengan memanfaatkan ekstrak dari tumbuh-tumbuhan, baik batang, daun, buah, biji, bahkan kulit buahnya. Inhibitor korosi organik dapat terurai secara hayati dan tidak mengandung logam berat atau senyawa toksik lainnya. Senyawa organik khususnya yang memiliki gugus fungsi bersifat elektronegatif dan elektron  $\pi$  dalam ikatan rangkap dua atau tiga terkonjugasi, serta senyawa yang memiliki gugus heteroatom (N, O, P, S) dan atom-atom dengan pasangan elektron bebas efektif digunakan sebagai inhibitor korosi (Zuliana *et al.*, 2021).

Pada penelitian sebelumnya, telah dilakukan eksperimen terhadap ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) yang efektif digunakan sebagai inhibitor korosi dalam larutan asam klorida (Putri, 2018). Ekstrak daun binahong

mengandung beberapa senyawa utama diantaranya vitexin (Dwitiyanti *et al.*, 2019), asam ursolat (Wibisono, 2010), asam p-kumarat (Fachriyah, *et al.*, 2019) serta beberapa turunan senyawa vitexin antara lain vitexin-2''-O-xyloside, vitexin-2''-O-rhamnoside dan vitexin-2''-O-glucoside (Ravelliani *et al.*, 2021 dan Abdulai *et al.*, 2021). Berdasarkan strukturnya, senyawa-senyawa tersebut memiliki gugus fungsi serta elektron  $\pi$  berkonjugasi, sehingga potensial digunakan sebagai inhibitor korosi.

Kemampuan suatu senyawa untuk bertindak sebagai inhibitor korosi dapat diuji melalui eksperimen maupun komputasi. Kimia komputasi mampu memodelkan, menganalisis dan memahami perilaku molekuler dari suatu molekul menggunakan perangkat lunak komputer. Salah satu metode komputasi yang paling populer dan sudah banyak digunakan dalam penelitian adalah *Density Functional Theory* (DFT). Metode DFT merupakan metode perhitungan kimia yang didasarkan pada perhitungan densitas elektron. Pada metode ini, energi suatu molekul ditentukan berdasarkan kerapatan elektron dari molekul tersebut. DFT mencoba menghitung total energi elektronik suatu molekul dan distribusi kerapatan elektron secara keseluruhan, sehingga dalam konteks inhibitor korosi, metode DFT ini mampu menganalisis karakteristik suatu molekul yang berpotensi sebagai inhibitor, hingga mengetahui mekanisme reaksi inhibisi korosi dari senyawa yang digunakan (Obot *et al.*, 2015 dan Singh *et al.*, 2019).

Beberapa penelitian teoritis terkait inhibitor korosi, khususnya menggunakan metode DFT telah dilakukan. Salah satunya terhadap senyawa vitexin yang merupakan senyawa yang terkandung di dalam ekstrak daun binahong. Berdasarkan penelitian Ayuba dan Umar (2021), vitexin berpotensi menjadi penghambat korosi yang baik dan dapat teradsorpsi pada permukaan aluminium melalui mekanisme adsorpsi fisik. Secara eksperimen, ekstrak daun binahong berpotensi sebagai inhibitor korosi di dalam medium asam klorida (Putri, 2018). Menurut Sari *et al.* (2021), air dan larutan asam merupakan faktor penyebab terjadinya korosi. Oleh sebab itu, pada penelitian ini akan dianalisis secara komputasi interaksi senyawa-senyawa yang terkandung di dalam ekstrak daun binahong sebagai inhibitor korosi pada besi serta pengaruh optimasi dalam kondisi tanpa pelarut, pelarut air dan protonasi.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh pelarut terhadap parameter kimia kuantum dari kandungan ekstrak daun binahong sebagai inhibitor korosi?
2. Bagaimana interaksi kandungan ekstrak daun binahong dengan logam Fe?
3. Senyawa mana di dalam ekstrak daun binahong yang lebih efektif sebagai inhibitor korosi pada besi?

## 1.3 Tujuan Penelitian

1. Menganalisis pengaruh pelarut terhadap parameter kimia kuantum dari kandungan ekstrak daun binahong sebagai inhibitor korosi.
2. Menganalisis interaksi senyawa kandungan ekstrak daun binahong dengan logam Fe.
3. Menentukan senyawa di dalam ekstrak daun binahong yang lebih efektif sebagai inhibitor korosi pada besi.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pemanfaatan ekstrak daun binahong sebagai inhibitor korosi menggunakan metode DFT, sehingga dapat bermanfaat untuk mengendalikan kerugian akibat korosi. Selain itu, hasil penelitian secara kimia komputasi ini diharapkan mampu melengkapi data eksperimen di Laboratorium yang telah dilakukan sebelumnya.

