

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang beriklim tropis dengan tingkat curah hujan dan kelembapan. Sebagai negara berkembang, di Indonesia juga banyak bermunculan industri-industri yang mempunyai pengaruh cukup besar terhadap tingkat pencemaran pada lingkungan. Fenomena alam dan material khususnya logam mempunyai suatu keterikatan dalam suatu sistem dan proses. Hubungan tersebut di implementasikan dalam suatu proses kerusakan yang dinamakan korosi¹. Tanpa tindakan pencegahan korosi mengakibatkan kerugian ekonomi yang besar². Fenomena korosi diakui secara global sebagai tantangan signifikan dalam peradaban modern, dan akibatnya, pengembangan langkah-langkah dan teknik kontrol korosi tetap menjadi topik penting perhatian industri dan akademik³.

Baja merupakan material struktural penting yang terdiri dari paduan besi dan karbon, yang banyak digunakan dalam berbagai industri seperti konstruksi, otomotif, dan manufaktur. Baja memiliki kekuatan mekanik yang tinggi, ketahanan terhadap tekanan, serta mudah diproses. Namun demikian, baja tetap memiliki kelemahan utama, yaitu kerentanannya terhadap korosi, terutama saat berada dalam lingkungan asam, basah, atau yang mengandung ion klorida. Proses korosi pada baja dapat menyebabkan penurunan integritas struktur, kerusakan material, hingga kerugian ekonomi yang tidak sedikit. Oleh karena itu, dibutuhkan strategi perlindungan yang efektif, salah satunya melalui penggunaan inhibitor korosi berbasis bahan alam yang ramah lingkungan dan berkelanjutan⁴.

Korosi logam merupakan penurunan mutu logam akibat reaksi elektrokimia dengan lingkungannya yang berhubungan langsung dengan udara terbuka, sering disebut juga dengan korosi atmosfer. Hampir seluruh produk korosi logam disebabkan oleh lingkungan atmosfer. Hal ini dikarenakan pada umumnya logam selalu berhubungan dengan udara terbuka yang kelembapan dan kandungan polutannya dapat mempengaruhi korosifitas logam⁵, oleh karena itu, upaya pencegahan korosi sangat diperlukan, salah satunya melalui penggunaan inhibitor.

Tanaman yang mengandung senyawa organik dapat dijadikan sebagai alternatif inhibitor logam alami. Senyawa organik heterosiklik dan polisiklik seperti alkaloid, flavonoid, selulosa dan senyawa lainnya dapat meningkatkan terjadinya pembentukan film di seluruh permukaan logam. Senyawa flavonoid, yang merupakan kelompok metabolit sekunder yang ditemukan dalam buah dan sayuran, dianggap sebagai alternatif yang ramah lingkungan. Flavonoid telah terbukti memiliki berbagai aktivitas biologis, termasuk efek antioksidan. Flavonoid dianggap sebagai senyawa penghambat korosi yang ramah lingkungan karena sumber alaminya dan sifat biodegradabilitasnya⁶.

Ekstrak tanaman sukun (*Artocarpus altilis*) yang mengandung senyawa golongan flavonoid telah menunjukkan potensi sebagai inhibitor korosi yang efektif. Senyawa-senyawa tersebut memiliki sifat-sifat yang dapat menghambat korosi pada logam. Penelitian fitokimia yang melibatkan skrining senyawa metabolit sekunder⁷, seperti alkaloid, flavonoid, terpenoid, saponin, fenolik, steroid, dan tannin, juga mendukung kemungkinan ekstrak Tanaman sukun sebagai agen perlindungan terhadap korosi pada material logam⁸. Senyawa turunan flavonoid yang terdapat pada ekstrak sukun diketahui berada dalam bentuk terpenilasi⁷.

Efektivitas senyawa organik sebagai inhibitor korosi dapat ditentukan dengan dua metode yaitu metode eksperimen dan komputasi. Metode komputasi memiliki beberapa kelebihan yaitu tidak perlu mengeluarkan biaya yang banyak, tidak memakan waktu yang lama untuk mendapatkan hasil yang diinginkan dan jika terjadi kesalahan disaat penelitian sedang berlangsung, penelitian tersebut dapat langsung diulang kembali. Oleh karena itu, dengan perkembangan *hardware* dan *software* saat ini, telah banyak penelitian dilakukan mengenai inhibitor korosi menggunakan metode komputasi.

Penggunaan kimia komputasional sebagai alat dalam perancangan dan pengembangan inhibitor korosi organik telah sangat ditingkatkan dengan perkembangan teori densitas fungsional (DFT). DFT telah digunakan untuk menganalisis karakteristik interaksi inhibitor dan oleh karena itu mekanisme inhibisi serta untuk menjelaskan efek sifat struktural suatu inhibitor pada proses korosi. Penggunaan kimia komputasi sebagai alat dalam desain dan pengembangan inhibitor korosi organik telah sangat ditingkatkan oleh perkembangan teori fungsional densitas. Sedangkan secara tradisional, para ilmuwan korosi mengidentifikasi molekul inhibitor korosi baru dengan mengubah struktur inhibitor yang sudah ada atau dengan menguji ratusan senyawa di laboratorium, cara-cara eksperimental ini seringkali sangat mahal dan memakan waktu. Oleh karena itu, kemajuan perangkat keras dan perangkat lunak yang terus berlanjut telah membuka pintu bagi penggunaan kimia teoritis dalam penelitian inhibisi korosi dengan biaya yang lebih rendah⁴.

Hingga saat ini, belum terdapat penelitian yang mengeksplorasi potensi penggunaan senyawa flavonoid terpenilasi dari ekstrak tanaman sukun sebagai agen penghambat korosi. Oleh karena itu, penulis merasa tertarik untuk melakukan penelitian guna menyelidiki secara teoritis kemampuan senyawa flavonoid terpenilasi dari ekstrak tanaman sukun sebagai inhibitor korosi untuk logam besi.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini, adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana potensi flavonoid terpenilasi dari ekstrak tanaman sukun sebagai inhibitor korosi?
2. Bagaimana pengaruh pelarut air terhadap kemampuan flavonoid terpenilasi dari ekstrak tanaman sukun sebagai inhibitor korosi besi?

3. Bagaimana jenis interaksi antara inhibitor komponen ekstrak tanaman sukun dengan atom Fe?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menentukan kemampuan ekstrak flavonoid tanaman sukun sebagai inhibitor korosi.
2. Menentukan pengaruh pelarut air terhadap kemampuan molekul komponen ekstrak tanaman sukun sebagai Inhibitor korosi besi.
3. Menentukan jenis interaksi antara inhibitor komponen ekstrak tanaman sukun dengan atom Fe.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan informasi tentang struktur molekul Ekstrak flavonoid terpenilasi tanaman sukun yang potensial sebagai inhibitor korosi pada besi dengan teoritik. Sehingga nantinya bisa disintesis dan digunakan sebagai inhibitor korosi yang efisien.

