

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini penggunaan material logam khususnya baja karbon dalam industri manufaktur maupun industri lainnya semakin berkembang pesat. Hal ini dikarenakan baja karbon mudah diperoleh dan dibentuk dalam prosesnya. Selain itu baja karbon memiliki sifat mekanik yang baik dengan harga relatif ekonomis. Namun penggunaan baja karbon sebagai material berbentuk pipa ataupun lempengan memiliki kelemahan yaitu baja karbon tidak tahan terhadap korosi (karat) yang diakibatkan oleh lingkungannya.

Korosi dalam bahasa latin yaitu *corrodere* yang artinya perusakan logam atau berkarat [1]. Korosi merupakan satu proses hilangnya satu material atau degradasi baik secara kuantitas maupun kualitas yang diakibatkan oleh proses kimia dengan lingkungannya. Lingkungan tersebut berupa tanah, air, udara, larutan ataupun biologis yang sering disebut sebagai media korosif. Secara termodinamika peristiwa korosi terjadi ketika lingkungannya memiliki potensial elektroda standar lebih positif dari satu logam [2]. Korosi dapat menyebabkan kerusakan struktur logam dan paduan yang berakibat pada konsekuensi ekonomi dalam hal biaya perawatan, kerugian perbaikan, penggantian produk, konsekuensi keamanan, seperti robohnya jembatan dan bangunan serta konsekuensi lingkungan dapat menimbulkan proses pengkaratan baja karbon yang berasal dari berbagai konstruksi dapat mencemari lingkungan [3].

Korosi adalah suatu masalah penting yang dihadapi oleh industri maju, karena sebagian bangunan dan peralatan pabrik berasal dari material yang berbahan dasar logam seperti mesin, pipa, jembatan, gedung, mobil, tangga dan peralatan lainnya. Korosi yang terjadi pada industri, diantaranya pada industri *petroleum* dengan kerugian yang cukup besar seperti terganggunya proses produksi yang diakibatkan oleh berkaratnya pipa pengalir yang terbuat dari baja karbon. Sumber korosif pada pipa pengalir di industri *petroleum* ini diakibatkan oleh bercampurnya minyak mentah dengan air laut yang mengandung Natrium klorida.

Natrium klorida atau juga dikenal dengan garam dapur adalah senyawa kimia dengan rumus molekul NaCl. Keberadaan elektrolit seperti garam NaCl dapat menjadi medium korosif yang dapat mempercepat terjadinya korosi, sebagaimana ion-ion elektrolit membantu menghantarkan elektron-elektron bebas yang terlepas dari reaksi oksidasi pada daerah anoda dan reaksi reduksi pada daerah katoda [3].

Terjadinya proses korosi tidak dapat dihindari, namun lajunya dapat dikurangi. Laju korosi dapat dikurangi dengan proteksi katodik, proteksi anodik, pelapisan (*coating*) atau dengan penambahan inhibitor. Pada pelapisan permukaan, digunakan satu lapisan tak tembus seperti cat yang mencegah masuknya udara lembab. Pelapisan ini dapat gagal dan menimbulkan kerugian jika cat terkelupas dan menjadi berpori. Apabila demikian, maka oksigen dapat masuk ke dalam logam yang tersingkap dan korosi berlanjut di bawah cat. Inhibitor digunakan untuk menghambat korosi pada bagian dalam suatu pipa seperti pipa pengalir minyak di industri *petroleum*. Penambahan inhibitor akan menghambat korosi melalui cara adsorpsi untuk membentuk suatu lapisan tipis, membentuk endapan untuk melindungi logam dari serangan korosi dan membentuk lapisan pasif, serta menghilangkan kontituen yang agresif. Pemilihan suatu inhibitor korosi tidak hanya didasarkan pada kemampuannya dalam menghambat korosi dengan efisiensi yang tinggi, namun aspek tingkat toksisitas terutama ketika diaplikasikan dalam industri makanan dan juga masalah pencemaran lingkungan perlu dipertimbangkan [4].

Sumber inhibitor korosi terbagi menjadi dua yaitu, inhibitor anorganik dan inhibitor organik. Inhibitor anorganik antara lain kromat, arsenat, posfat dan silikat yang merupakan jenis bahan kimia yang tidak ramah lingkungan, mahal, serta tidak biokompatibel atau dapat berefek buruk bila berinteraksi langsung dengan tubuh manusia. Saat ini banyak dilakukan pengembangan inhibitor organik yang lebih alami, aman dan biokompatibel dengan tubuh [5]. Inhibitor organik atau sering disebut dengan *green inhibitor* merupakan jenis inhibitor yang aman karena memiliki sifat yang ramah lingkungan atau *biodegradable*, ekonomis dan bahan dasar yang berlimpah yang mudah didapat di alam. Tanaman merupakan *green inhibitor*, pada dasarnya tanaman yang dapat dijadikan sebagai inhibitor organik adalah tanaman yang bersifat antioksidan, seperti mengandung

senyawa flavonoid, tanin, asam askorbat, fenolik dan lain-lain. Kandungan atom S, P, N, O dan atom-atom yang memiliki pasangan elektron bebas juga dapat dijadikan inhibitor organik. Unsur yang mengandung pasangan elektron bebas akan membentuk senyawa kompleks dengan logam. Penelitian mengenai *green inhibitor* gencar dilakukan melihat banyaknya manfaat dan keuntungan yang didapat. Produksi secara massal juga perlu dilakukan untuk memenuhi kebutuhan inhibitor dalam industri pengolahan minyak dan gas untuk menggantikan peran inhibitor berbasis bahan kimia yang memiliki banyak kekurangan dan dapat mencemari lingkungan [6].

Penelitian telah dilakukan dalam beberapa kasus, sejumlah besar penelitian tentang ekstrak tanaman yang digunakan sebagai *green inhibitor*. Contohnya ekstrak daun pepaya oleh risandi dkk. (2012) dan ekstrak kulit kentang dalam media asam klorida yang diteliti oleh Ibrahim dkk. (2011) sebagai studi kinerja inhibitor ekstrak tumbuhan dianggap berasal dari senyap organik kompleks seperti tanin, alkaloid, basa nitrogen, karbohidrat, asam amino, protein serta produk hidrolisis. Penelitian inhibitor ekstrak tembakau, teh dan kopi menyimpulkan bahwa nikotin dan kafein dapat digunakan sebagai inhibitor korosi yang telah diteliti oleh Llim dkk. (2007). Alaneme dan Olusegun (2012) telah meneliti ekstrak lignin bunga matahari sebagai inhibitor korosi pada larutan H₂SO₄ dan menyimpulkan bahwa ekstrak lignin merupakan inhibitor efektif reaksi korosi. Pada penelitian ini sumber *green inhibitor* yang akan digunakan adalah tanaman kecombrang.

Kecombrang (*Etilinga elatior*) merupakan tanaman yang memiliki dua varietas yaitu kecombrang hijau dan kecombrang merah yang biasa digunakan sebagai bumbu masakan dan obat-obat tradisional. Pada penelitian Kurnia (2018) dan Chan dkk. (2007) kecombrang memiliki kandungan senyawa alkaloid, saponin, tanin, antioksidan dan flavonoid pada bagian daun, batang dan rimpangnya. Senyawa- senyawa tersebut dapat diprediksi sebagai *green inhibitor* [7]. Pada penelitian ini diuji tiga senyawa metabolit sekunder yaitu alkaloid, flavonoid dan tanin, karena berpeluang sebagai inhibitor korosi.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menguji aktivitas inhibitor korosi pada ekstrak tanaman kecombrang merah terhadap baja karbon dalam medium natrium klorida 1% (NaCl 1%).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka permasalahan yang perlu dirumuskan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kandungan ekstrak daun kecombrang merah berdasarkan hasil uji fitokimia dan menggunakan instrumen FTIR?
2. Bagaimana pengaruh konsentrasi ekstrak daun kecombrang merah pada efektivitasnya sebagai inhibitor korosi baja karbon dalam larutan NaCl 1%?
3. Bagaimana pengaruh suhu pada efektivitas ekstrak daun kecombrang merah sebagai inhibitor korosi baja karbon dalam media larutan NaCl 1%?
4. Bagaimana parameter aktivasi pada proses inhibisi korosi dalam larutan elektrolit NaCl 1%? dan
5. Bagaimana karakteristik permukaan baja karbon sebelum dan sesudah penambahan ekstrak daun kecombrang merah menggunakan mikroskop elektron (SEM)?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, penelitian ini akan dibatasi pada beberapa masalah berikut:

1. Pengambilan daun kecombrang merah diperoleh dari daerah Sukabumi,
2. Senyawa inhibitor yang digunakan adalah ekstrak daun kecombrang merah diperoleh dari proses ekstraksi dengan pelarut metanol,
3. Penentuan aktivitas inhibisi korosi ekstrak dari daun kecombrang merah menggunakan metode tafel pada variasi konsentrasi dan suhu, dan
4. Media korosif yang digunakan yaitu larutan NaCl 1%.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang diajukan, tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk menentukan kandungan dari ekstrak daun kecombrang merah menggunakan uji fitokimia dan uji FTIR,
2. Untuk menentukan pengaruh konsentrasi terhadap efektivitas inhibitor korosi ekstrak daun kecombrang merah dalam larutan NaCl 1%,
3. Untuk menentukan pengaruh suhu terhadap efektivitas inhibitor korosi ekstrak daun kecombrang merah dalam larutan NaCl 1%,
4. Untuk menentukan parameter aktivasi dari ekstrak daun kecombrang merah, dan
5. Untuk menentukan karakteristik permukaan sampel baja karbon sebelum dan sesudah ditambahkan ekstrak daun kecombrang merah dengan menggunakan instrumen mikroskop elektron (SEM)

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberikan wawasan tentang ekstrak kecombrang merah sebagai penghambat laju korosi, terutama di bidang industri. Salah satu upaya yang dilakukan, yaitu dengan penambahan senyawa inhibitor korosi dan senyawa fenolik yang terdapat dalam ekstrak daun kecombrang merah sebagai cara alternatif yang efisien dan ramah lingkungan untuk mengurangi laju korosi pada logam.