

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Baja atau besi banyak digunakan di masyarakat, mulai dari peralatan rumah tangga, sekolah, gedung, mobil, motor, dan lain-lain. Tidak hanya dalam masyarakat, penggunaan baja atau besi dalam suatu industri memegang peranan penting. Alat dan mesin serta instalasi dalam industri hampir 90% berasal dari bahan logam. Akan tetapi logam memiliki kelemahan yaitu mudah terkorosi, sehingga dapat mengakibatkan kegagalan produksi pada komponen industri (Budianto dkk, 2009).

Kata korosi berasal dari bahasa latin yaitu *corrodere* yang artinya perusakan logam atau berkarat (Supardi, 1997). Korosi adalah salah satu proses perusakan material khususnya logam, akibat terjadinya reaksi logam tersebut dengan lingkungannya oleh karena itu bahan-bahan yang terbuat dari logam atau paduannya dapat mengalami kerusakan akibat terserang korosi (Pattireuw, 2013).

Korosi merupakan masalah besar bagi bangunan dan peralatan yang menggunakan material dasar logam seperti gedung, jembatan, mesin, pipa, mobil, kapal, dan lain sebagainya (Rieger, 1992). Dampak yang dapat ditimbulkan akibat kerusakan oleh korosi akan sangat besar pengaruhnya terhadap kehidupan

manusia. Dari segi ekonomi akan mengakibatkan tingginya biaya perawatan, dari segi keamanan akan menyebabkan robohnya bangunan atau jembatan, dan dari segi lingkungan akan menimbulkan adanya proses pengkaratan besi yang berasal dari berbagai konstruksi sehingga dapat mencemarkan lingkungan (Trethewey and Chamberlain, 1991).

Beberapa kasus korosi yang merugikan antara lain, kasus pertama: PT. Pertamina (Persero) unit pemasaran 1 Terminal BBM Teluk Kabung, Jl. Raya Padang-Painan Km 24 Padang, yang selama 3 tahun terakhir mengalami kebocoran pipa sebanyak 2 kali. Kebocoran yang sering terjadi di daerah dermaga karena pipa sering terkena percikan ombak air laut (Ludiana, 2012). Kasus kedua: perhitungan yang dilakukan di Inggris bahwa 1 ton baja diubah seluruhnya menjadi karat setiap 90 detik, padahal untuk memproduksi 1 ton baja dari bijih besi diperlukan energi yang besarnya sama dengan kebutuhan energi satu keluarga selama tiga bulan (Trethewey and Chamberlain, 1911). Kasus ketiga: pada tahun 1985, bagian atas kolam renang di Swiss runtuh dan melukai banyak orang, diduga penyebabnya adalah baja pendukung yang berkarat (Supardi, 1997).

Proses korosi merupakan fenomena alam yang tidak dapat dihentikan, namun dapat dicegah dengan banyak cara yaitu pelapisan pada permukaan logam, perlindungan katodik, penambahan inhibitor dan lain-lain. Sejauh ini, penambahan inhibitor merupakan salah satu cara yang paling efektif untuk mencegah korosi karena dalam penggunaannya memerlukan biaya relatif murah dan prosesnya sederhana (Ilim dan Hermawan, 2008).

Inhibitor korosi dapat didefinisikan sebagai suatu zat yang apabila ditambahkan ke dalam lingkungan akan menurunkan serangan korosi lingkungan terhadap logam. Umumnya inhibitor korosi berasal dari senyawa-senyawa organik dan anorganik (Aidil, 1972). Inhibitor anorganik adalah inhibitor yang diperoleh dari mineral-mineral yang tidak mengandung unsur karbon dalam senyawanya (Haryono dan Sugiarto, 2010). Penggunaan inhibitor dari senyawa anorganik seperti nitrit (NO_2), kromat (CrO_4), fosfat (PO_4) telah banyak digunakan. Tetapi penggunaan inhibitor tersebut tidak ramah lingkungan (Ameer dkk, 2000), sehingga untuk mengatasi permasalahan tersebut diperlukan inhibitor korosi yang ramah lingkungan. Inhibitor organik yaitu inhibitor yang berasal dari bagian tumbuhan yang mengandung tanin. Tanin merupakan zat kimia yang terdapat pada daun, akar, kulit, buah dan batang tumbuhan (Haryati, 2008). Senyawa ekstrak bahan alam yang dijadikan inhibitor harus mengandung atom N, O, P, S dan atom-atom yang memiliki pasangan elektron bebas yang dapat berfungsi sebagai ligan yang akan membentuk senyawa kompleks dengan logam (Ilim dan Hermawan, 2008). Jenis tumbuhan yang mengandung tanin pada bagian daunnya adalah teh (*Camellia sinensis*) dengan kandungan tanin 17.68% (Tim Peneliti dan Pengembangan industri, 2013).

Penelitian sebelumnya oleh Ludiana (2012) mengenai pengaruh konsentrasi inhibitor ekstrak daun teh (*Camellia sinensis*) terhadap laju korosi baja karbon schedule 40 Grade B ERW dengan medium korosif NaCl 3% dan waktu perendaman selama 3 hari dan 6 hari untuk melihat kemampuan inhibitor menghambat laju korosi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa efisiensi korosi

yang paling besar terjadi pada konsentrasi 4%, baik untuk perendaman 3 hari maupun 6 hari dengan efisiensi masing-masing adalah 74,32% dan 73,41%.

Penelitian yang mirip juga dilakukan oleh Sari (2013) mengenai pengendalian laju korosi Baja St-37 dalam medium asam klorida dan natrium klorida menggunakan inhibitor ekstrak daun teh (*Camellia sinensis*) dengan kandungan medium korosif HCl 3% dan NaCl 3%. Baja direndam dalam medium korosif dengan penambahan dan tanpa penambahan inhibitor, dengan konsentrasi inhibitor 1% - 10% dengan lama perendaman selama 4 hari. Nilai efisiensi terbesar didapatkan pada penambahan konsentrasi inhibitor 10% untuk medium korosif mencapai 86,3% dan untuk NaCl mencapai 92%. Kesimpulan yang didapat menunjukkan bahwa inhibitor ekstrak daun teh sangat efisien dalam mengendalikan laju korosi dalam medium korosif HCl maupun NaCl dan semakin besar konsentrasi inhibitor yang ditambahkan maka nilai laju korosi akan semakin menurun dan nilai efisiensi inhibisi korosi semakin tinggi.

Pada penelitian kali ini, baja yang digunakan adalah baja karbon rendah yang dipakai pada industri penghasil minyak bumi dan gas yaitu C-Mn *steel*. Selanjutnya C-Mn *steel* direndam dalam larutan ekstrak daun teh (*Camellia sinensis*) dengan konsentrasi 0%, 10%, 15%, 20% dengan penambahan larutan HCl dan NaCl masing-masing konsentrasi 3%. Penelitian ini bertujuan untuk melihat laju korosi pada C-Mn *steel* dalam medium korosi HCl dan NaCl dengan penambahan inhibitor 0%, 10%, 15%, dan 20% dengan lama perendaman selama 4 hari. Sampel baja hasil korosi akan dikarakterisasi dengan SEM (*Scanning*

Electron Microscopy) untuk melihat struktur mikro, XRD (*X-Ray Diffraction*) untuk melihat fasa pada baja, dan EDS (*Energy Dispersive Spectroscopy*) untuk melihat produk-produk korosi yang terjadi dan menentukan laju korosi menggunakan metode penurunan berat.

B. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh penambahan konsentrasi inhibitor ekstrak daun teh (*Camellia sinensis*) dalam medium korosif HCl 3% dan NaCl 3% terhadap laju korosi pada C-Mn *steel*?
2. Apakah ekstrak daun teh (*Camellia sinensis*) efisien dalam menghambat korosi pada C-Mn *steel*?
3. Bagaimana struktur mikro, fasa, dan produk-produk korosi yang dihasilkan pada C-Mn *steel* setelah direndam dalam larutan NaCl 3% dan HCl 3%?

C. Batasan Masalah

Pada penelitian ini, batasan masalah yang digunakan adalah:

1. Sampel yang digunakan adalah baja karbon rendah C-Mn *steel*.
2. Medium korosif yang digunakan adalah HCl dan NaCl dengan konsentrasi masing-masing 3%.
3. Perendaman baja pada medium korosif tanpa dan dengan inhibitor ekstrak daun teh (*Camellia sinensis*) dengan konsentrasi 10%, 15%, dan 20% selama 4 hari.
4. Laju korosi dihitung dengan metode penurunan berat.

5. Karakterisasi yang dilakukan menggunakan SEM (*Scanning Electron Microscopy*), XRD (*X-Ray Diffraction*), dan EDS (*Energi Dispersive Spectroscopy*).

D. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian yang akan dilaksanakan ini adalah:

1. Mengetahui laju korosi yang dihasilkan pada C-Mn *steel* dengan penambahan inhibitor ekstrak daun teh (*Camellia sinensis*) pada medium korosif HCl dan NaCl dengan konsentrasi masing-masing 3%.
2. Mengetahui efisiensi dari ekstrak daun teh (*Camellia sinensis*) pada C-Mn *steel* dengan perlakuan yang diberikan.
3. Mengetahui struktur mikro, fasa, dan produk-produk korosi yang dihasilkan pada baja setelah direndam dalam larutan inhibitor dan medium korosif.

E. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai:

1. Untuk memberikan informasi mengenai pengaruh konsentrasi larutan inhibitor ekstrak daun teh (*Camellia sinensis*) pada baja berkarbon rendah pada medium korosif.
2. Dapat menjadi tambahan referensi di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, terutama di Jurusan Fisika.