



Penentuan Efisiensi Inhibisi Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L) Pada Reaksi Korosi Baja Dalam Larutan Asam

Asdim

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Bengkulu, Indonesia

Diterima 16 Mei 2007; Disetujui 25 Juni 2007

Abstrak - Telah dilakukan penelitian penentuan efisiensi inhibisi ekstrak kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L) pada reaksi korosi baja dalam larutan asam sulfat dan natrium klorida dengan menggunakan ekstrak kulit buah manggis (*Garcinia Mangostana* L). Metode yang digunakan untuk mempelajari penurunan laju reaksi korosi adalah metode Gravimetri. Dari hasil penelitian didapatkan bahwa ekstrak kulit buah manggis dapat menghambat laju reaksi korosi baja dalam larutan asam sulfat. Efisiensi inhibisi dalam larutan asam sulfat 0,02 M dapat mencapai 48,79 % pada konsentrasi ekstrak 200 ppm.

Kata kunci : Korosi; Inhibitor; *Garcinia mangostana* L

1. Pendahuluan

Korosi adalah degradasi atau penurunan mutu logam akibat reaksi kimia suatu logam dengan lingkungannya [6]. Korosi merupakan masalah besar bagi peralatan yang menggunakan material dasar logam seperti mobil, jembatan, mesin, pipa, kapal dan lain sebagainya [7].

Dampak yang dapat ditimbulkan akibat kerusakan oleh korosi akan sangat besar pengaruhnya terhadap kehidupan manusia, antara lain dari segi ekonomi dan lingkungan. Dari segi ekonomi misalnya tingginya biaya perawatan, tingginya biaya bahan bakar dan energi akibat kebocoran uap, kerugian produksi pada suatu industri akibat adanya pekerjaan yang terhenti pada waktu perbaikan bahan yang terserang korosi, dan dari segi lingkungan misalnya adanya proses pengkaratan besi yang berasal dari berbagai konstruksi yang dapat mencemarkan lingkungan [8].

Di Indonesia permasalahan korosi perlu mendapat perhatian serius, mengingat dua per tiga wilayah nusantara terdiri dari lautan dan terletak pada daerah tropis dengan curah hujan tinggi, kandungan senyawa klorida yang tinggi, dimana lingkungan seperti ini dikenal sangat korosif. Lingkungan yang menyebabkan korosi sangat dipengaruhi oleh adanya gas limbah

(sulfur dioksida, sulfat, hidrogen sulfida, klorida), kandungan O₂, pH larutan, temperatur, kelembaban, kecepatan alir, dan aktifitas mikroba [6].

Beberapa cara yang dapat memperlambat laju reaksi korosi antara lain dengan cara pelapisan permukaan logam agar terpisah dari medium korosif, membuat paduan logam yang cocok sehingga tahan korosi, dan dengan penambahan zat tertentu yang berfungsi sebagai inhibitor reaksi korosi.

Penelitian mengenai penggunaan senyawa tanin sebagai inhibitor reaksi korosi baja dalam larutan garam pernah dilakukan [2]. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, didapatkan bahwa senyawa tanin dapat menghambat reaksi korosi baja dalam larutan garam. Kemudian Djalois pada 1998 juga telah menguji pengaruh tanin terhadap korosi baja dalam larutan asam, didapatkan hasil bahwa tanin dapat juga berfungsi sebagai inhibitor [9].

Tetapi penggunaan ekstrak bahan alam yang banyak mengandung senyawa tanin untuk menghambat laju reaksi korosi baja dalam larutan asam dan garam belum pernah dilaporkan sebelumnya. Salah satu bahan alam yang banyak mengandung senyawa tanin adalah kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L). Kulit buah

manggis banyak mengandung senyawa – senyawa organik seperti tanin, katechin, pektin, rosin, dan zat pewarna, sehingga sering dimanfaatkan untuk bahan pembuat cat anti karat [5]. Banyaknya kandungan tanin di dalam kulit buah manggis ini menjadikan kulit buah manggis kemungkinan dapat dipakai untuk menghambat laju reaksi korosi baja. Kemudian kulit buah manggis sering hanya dibuang dan tidak bisa dimanfaatkan dengan maksimal. Disamping itu harganya jauh lebih murah dibandingkan dengan inhibitor sintetik seperti tanin murni. Berdasarkan hal ini maka perlu dilakukan suatu penelitian untuk mengetahui daya inhibisi ekstrak kulit buah manggis terhadap laju reaksi korosi baja dalam larutan asam.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di laboratorium Kimia, jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Bengkulu, selama delapan bulan, mulai dari bulan Maret 2005 sampai dengan bulan Oktober 2005.

Persiapan sampel

Sampel yang digunakan adalah baja yang biasa digunakan untuk bahan bangunan yang ada di Kota Bengkulu. Sampel lain adalah kulit buah manggis yang diambil dari salah satu perkebunan manggis di kabupaten Bengkulu Utara.

Alat dan Bahan Kimia yang Digunakan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah : neraca analitis (Mettler), stopwatch, jangka sorong, besi penjepit, oven, dan peralatan gelas yang biasa digunakan. Sedangkan bahan-bahan kimia yang digunakan adalah metanol, asam sulfat, asam nitrat (E. Merck Jerman), dan aquades.

Penyediaan Ekstrak Kulit Buah Manggis (Inhibitor)

Kulit buah manggis yang telah diambil dari perkebunan dikering anginkan. Kemudian kulit buah manggis yang telah kering dilakukan maserasi dengan air sehingga didapatkan ekstrak kulit buah manggis dalam metanol. Ekstrak ini dipekatkan dengan cara *in vacuo*, kemudian

didapatkan ekstrak pekat dari kulit buah manggis. Kemudian dibuat larutan induk 1000 ppm ekstrak kulit buah manggis dengan pelarut air. Larutan tersebut dibuat dengan cara melarutkan 1 gram ekstrak pekat kulit buah manggis dalam labu ukur 1000 ml dengan aquades sampai tanda batas. Larutan ini disebut dengan larutan induk inhibitor.

Persiapan Permukaan Baja

Sampel baja dengan ukuran 1x2 cm dengan tebal 0,4 cm dihaluskan permukaannya dengan ampelas besi. Permukaan yang telah halus ini dicuci dengan deterjen, dan aquades, kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 40⁰ C selama 5 menit.

Pembuatan Larutan Induk Media Korosif

Larutan induk media korosif asam sulfat 1 M dibuat dari asam sulfat p.a. dengan cara mengencerkan 55,5 ml asam sulfat p.a. dalam labu ukur 1000 ml sampai tanda batas. Larutan media korosif asam yang akan diuji dibuat dengan cara mengencerkan larutan induk 1 M secara bertingkat.

Pembuatan larutan Campuran Media Korosif dan Larutan Inhibitor

Larutan campuran media korosif dan larutan inhibitor, dibuat dengan cara mencampurkan larutan media korosif 1 M dengan volume tertentu dan larutan inhibitor 10.000 ppm volume tertentu yang sesuai dengan komposisi yang diinginkan dalam labu ukur 50 ml, kemudian diencerkan sampai tanda batas.

Perendaman Baja dalam Larutan Asam Sulfat

Sampel baja yang telah disiapkan direndam dalam larutan asam sulfat 0,02, 0,04, 0,06, 0,08 dan 1,0 M dengan volume larutan 50 ml selama 24 jam, kemudian ditentukan laju reaksi korosinya.

Perendaman Baja Dalam Larutan Campuran Asam Sulfat dan Inhibitor

Sampel baja yang telah disiapkan direndam dalam larutan campuran asam sulfat dan inhibitor selama 24

jam. Variasi konsentrasi asam sulfat adalah 0,02 dan 0,1 M dan variasi konsentrasi inhibitor adalah 200, 400, 600, 800 dan 1000 ppm. Kemudian ditentukan laju reaksi korosinya.

Penentuan Laju Reaksi Korosi

Setelah proses korosi berjalan selam waktu tertentu, produk korosi diangkat dari media korosi, dicuci dengan hati-hati dengan menggunakan sikat yang halus. Selanjutnya dikeringkan pada suhu kamar, kemudian ditimbang sebagai berat akhir. Berat awal dari baja adalah berat baja sebelum direndam kedalam larutan. Laju reaksi korosi dihitung dengan rumus berikut :

$$\text{Laju Reaksi Korosi} = \frac{\text{Berat Awal} - \text{Berat Akhir}}{\text{Luas Baja} \times \text{Waktu Perendaman}}$$

Penentuan Efisiensi Inhibisi

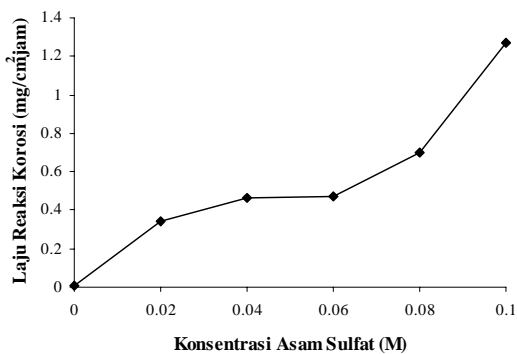
$$\text{Efisiensi Inhibisi} = \frac{V_{ko} - V_{ki}}{V_{ko}} \times 100 \%$$

Dimana : V_{ko} = Laju reaksi korosi tanpa inhibitor

V_{ki} = Laju reaksi korosi adanya inhibitor

3. Hasil Dan Pembahasan

Pengaruh Asam Sulfat

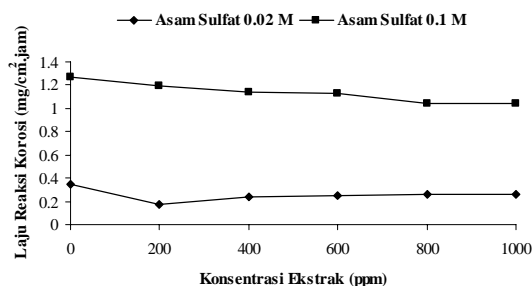


Gambar 1. Grafik laju reaksi korosi dalam larutan asam sulfat perendaman selama 24 jam.

Dari Gambar 1 terlihat bahwa larutan asam sulfat adalah suatu larutan yang sangat korosif. Hal ini ditunjukkan dengan adanya peningkatan yang sangat tinggi dalam larutan asam sulfat jika dibandingkan

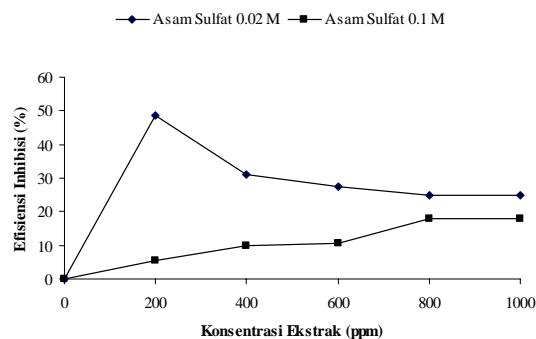
dengan tanpa adanya asam sulfat. Dalam batasan konsentrasi asam sulfat sampai 0.1 M, terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi asam sulfat maka semakin tinggi laju reaksi korosi baja dalam larutan asam sulfat.

Penghambatan Laju Reaksi Korosi Dalam Larutan Asam Sulfat dengan Ekstrak Kulit Buah Manggis dan Efisiensi Inhibisinya



Gambar 2. Grafik laju reaksi korosi baja dalam larutan asam sulfat dengan adanya ekstrak kulit buah manggis, perendaman selama 24 jam.

Penghambatan laju reaksi korosi baja dalam larutan asam sulfat dengan adanya ekstrak kulit buah manggis dalam larutan dapat diamati pada Gambar 2. Laju reaksi korosi dengan adanya ekstrak kulit buah manggis dalam larutan asam sulfat menurun jika dibandingkan dengan tanpa adanya ekstrak. Hal ini disebabkan oleh adanya senyawa tanin yang ada dalam ekstrak (Kasim.A, 1995). Senyawa tanin dalam ekstrak dapat membentuk kompleks dengan Fe(III) di permukaan baja (Favre, *dkk.*, 1993) sehingga laju reaksi korosi akan mengalami penurunan. Komplek ini akan menghalangi serangan ion-ion korosif pada permukaan baja, sehingga laju reaksi korosi akan menurun.



Gambar 3. Grafik Efisiensi Inhibisi Ekstrak Kulit Buah Manggis dalam Larutan Asam Sulfat.

Kemudian efisiensi ekstrak kulit buah manggis terhadap korosi baja dalam larutan asam sulfat dapat diamati pada Gambar 3. Efisiensi inhibisi dalam larutan asam sulfat 0.02 M dapat mencapai 48,79 % pada konsentrasi ekstrak 200 ppm. Sedangkan dalam larutan asam sulfat 0.1 M, dapat mencapai 17,92 % pada konsentrasi 1000 ppm.

4. Kesimpulan

Ekstrak kulit buah manggis dapat menghambat laju reaksi korosi dalam larutan asam sulfat.

Efisiensi inhibisi ekstrak kulit buah manggis dalam larutan asam sulfat 0,02 M dan 0,1 M masing-masingnya dapat mencapai 48,79 % dan 17,92 % pada pada konsentrasi ekstrak 200 dan 1000 ppm masing-masingnya.

Daftar Pustaka

- [1] Djamal R., **1990**, *Prinsip-Prinsip Dasar Bekerja Dalam Bidang Kimia Bahan Alam*, Universitas Andalas, Padang, 31-34.
- [2] Favre *dkk.*, **1993**, The Influence of Gallic Acid On The Reduction of Rust on Painted Steel Surface, *J. Corrosion Science* 34, 1483-1492.
- [3] Fontana, M.G., **1987**, *Corrosion Engineering*, 3rd ed, Mac Graw Hill Book Company, Singapore, 4, 14-31.
- [4] Hadi, N., **1983**, *Faktor Utama Penyebab Korosi Atmosfir di Kawasan Industri*, Lembaga Publikasi Lemigas, No.2/XVII/Agustus, 10-14.
- [5] Kasim, A., **1995**, *Identifikasi Senyawa Aktif Pada Kulit Buah Manggis dan Perubahannya*, Lembaga Penelitian Universitas Andalas, Padang, 1-14.
- [6] Priest, D., **1992**, Measuring Corrosion Rates Fast, *J. Chemical Engineering*, 169-172.
- [7] Rieger, H.P., **1992**, *Electrochemistry*, 2nd ed., Chapman and Hall Inc, New York, 412-421.
- [8] Trethewey *dkk.*, **1991**, *Korosi* ed.1, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 25, 69-70.
- [9] Yermadesi, **2001**, Pengaruh Penambahan Zn (II), Ni (II) dan Cu (II) Terhadap Pembentukan Kompleks Fe-Tanin, *Thesis*, Universitas Andalas, Padang