

UNIVERSITAS NEGERI PADANG
UNIV. NEGERI PADANG

**INHIBISI KOROSI BAJA ASSAB 760 OLEH EKSTRAK DAUN TEH
DALAM MEDIUM ASAM KLORIDA**

MAKALAH

Disampaikan pada:

**SEMINAR DAN RAPAT TAHUNAN BKS PTN MIPA WILAYAH BARAT KE-23
PEKAN BARU, 10-11 MEI 2010**



OLEH :

**YERIMADESI, S.Pd, M.Si
NIP. 19740917 200312 2 001**

NO. SURAT	UNP. NEGERI PADANG
DI TERIMA TEL.	27-7-2010
DIPERHATIKAN	HO
NO. SURAT	K1
NO. SURAT	340/Hd/2010-11(1)
NO. SURAT	574-192 Yer 1.1

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2010**

INHIBISI KOROSI BAJA ASSAB 760 OLEH EKSTRAK DAUN TEH DALAM MEDIUM ASAM KLORIDA

Yerimadesi

Staf Pengajar Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Padang
Email : yerimadesi_74@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian tentang inhibisi korosi baja ASSAB 760 oleh ekstrak daun teh dalam medium asam klorida telah dilakukan. Metoda yang digunakan adalah metoda gravimetri, yaitu berdasarkan pengurangan berat (*weight loss*) baja sebelum dan sesudah korosi. Pengekstrasian daun teh dilakukan dengan metoda perebusan menggunakan air sebagai pengestrak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun teh dapat menurunkan laju korosi baja ASSAB 760 dalam medium asam klorida 0,01 M, dengan efisiensi inhibisi korosi 27,53 %. Dari hasil penelitian disimpulkan bahwa ekstrak daun teh dapat digunakan sebagai salah satu alternatif inhibitor organik dari bahan alam yang ramah lingkungan dan bersifat ekonomis untuk korosi logam khususnya besi dan baja.

Kata kunci: ekstrak daun teh, inhibitor, korosi baja, laju korosi.

1. PENDAHULUAN

Korosi logam merupakan masalah serius dalam industri maju, seperti pada industri pemurnian asam, proses dalam pabrik minyak, pengawetan dengan asam, pengasaman sumur minyak dan sistem uap-cair (oluesegun, 2004). Asam klorida merupakan salah satu asam mineral yang penting karena banyak digunakan dalam industri. Korosi logam yang disebabkan pengaruh asam dapat memberikan kerugian yang besar, tidak hanya biaya langsung seperti pergantian peralatan industri, konstruksi dan sebagainya, tetapi juga biaya tidak langsung seperti terganggunya proses produksi dalam industri yang umumnya lebih besar dibandingkan biaya langsung.

Dalam kehidupan sehari-hari, korosi dapat kita jumpai terjadi pada berbagai jenis logam, seperti besi, seng, tembaga, dan aluminium. Baja merupakan paduan

logam dengan unsur penyusun utamanya besi yang mempunyai sifat dapat terkorosi. Korosi dapat terjadi dalam berbagai media, diantaranya air laut, atmosfer dan larutan asam (Tretchwey *et al*, 1991).

Beberapa cara telah dilakukan untuk memperlambat laju korosi, diantaranya dengan menggunakan inhibitor yang dapat berupa senyawa organik atau anorganik. Inhibitor yang digunakan diusahakan bersifat ekonomis dan tidak berbahaya (Rohana, 2002), seperti alkaloid, pigmen, asam amino dan tanin (Abiola, 2004).

Tanin merupakan senyawa organik non-toksik yang dapat terbiodegradasi. Senyawa ini merupakan senyawa polifenol yang dapat membentuk kompleks tak larut dengan ion logam. Kompleks yang terbentuk teradsorpsi pada permukaan logam sehingga menghalangi masuknya oksigen dan ion-ion korosif lainnya, akibatnya laju korosi dapat diturunkan (Favre, M., and Landolt, D., 1993). Tanin dapat diekstraksi dengan mudah dari tumbuh-tumbuhan yaitu dengan perebusan, menggunakan air sebagai pengekstrak, seperti dari daun gambir, teh, anggur, daun jambu biji, kulit batang bakau, kina, cemara dan alpukat (Emriadi dan Yeni.S., 2003).

Daun teh merupakan salah satu tumbuhan yang banyak mengandung tanin. Pada daun teh kering terdapat 37% tanin (Sheyreese, 2005). Oleh karena itu ekstrak daun teh dapat digunakan untuk menurunkan laju korosi, seperti yang telah dilaporkan Sudrajat dan Ilim (2006) bahwa ekstrak daun teh, tembakau, lidah buaya, daun pepaya, dan kopi dapat menurunkan laju korosi *mild steel* dalam medium air laut buatan yang jenuh CO₂. Yerimadesi (2007) melaporkan bahwa ekstrak daun teh dapat menurunkan laju korosi baja ASSAB 760 dalam medium asam sulfat.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui laju korosi dan efisiensi inhibisi korosi baja oleh ekstrak daun teh dalam medium asam klorida. Dalam penelitian ini sebelum ditentukan laju korosi, ditentukan terlebih dahulu persen penambahan berat baja setelah dilapisi ekstrak daun teh.

2. METODE DAN BAHAN

Alat-alat dan Bahan yang Digunakan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah : neraca analitis, jangka sorong, baja penjepit, oven, desikator, Spektornik-21, kertas saring, medium korosif dan peralatan gelas yang digunakan dalam analisis laboratorium. Bahan-bahan kimia yang digunakan adalah tanin murni, detergen, ampelas, HNO₃ p.a, HCl p.a, H₂SO₄ p.a, aseton p.a, FeCl₃, K₃Fe(CN)₆, H₃PO₄, hidrokoloid (gum arab /gelatin) dan aquades.

Sampel atau spesimen yang digunakan pada penelitian ini adalah baja dengan kode ASSAB 760 (AISI 1148, 0,5 %) yang diperoleh dari PT.Tira Austenite Cabang Padang. Daun teh yang digunakan diambil dari perkebunan teh Kayu Aro Kabupaten Solok Sumatera Barat.

Prosedur Kerja

Persiapan Sampel Baja

Sampel atau spesimen baja dengan diameter $\pm 2,5$ cm dan tebal 0,5 cm, dihaluskan permukaannya dengan mesin grinda dan diampelas dengan ampelas baja, lalu dicuci dengan aquades dan deterjen. Selanjutnya dicelupkan ke dalam HNO₃ 1 % dan aseton p.a., dikeringkan dalam oven pada suhu 40°C selama 5 menit dan dimasukkan ke dalam desikator selama 15 menit.

Pembuatan larutan ekstrak daun teh (media inhibitor)

Daun teh segar dipotong kecil-kecil dan ditimbang, lalu diekstrak dengan aquades. Larutan ekstrak yang diperoleh diukur absorbannya dan ditentukan kadar taninnya. Dari larutan ekstrak daun teh (350 g sampel segar diekstrak dengan 2L aquades) didapatkan kadar tanin 29530,95 ppm. Larutan ekstrak ini dijadikan sebagai larutan induk. Larutan ekstrak dengan berbagai konsentrasi yang akan digunakan selanjutnya dibuat dengan metode pengenceran dari larutan induk ini.

Perendaman sampel baja

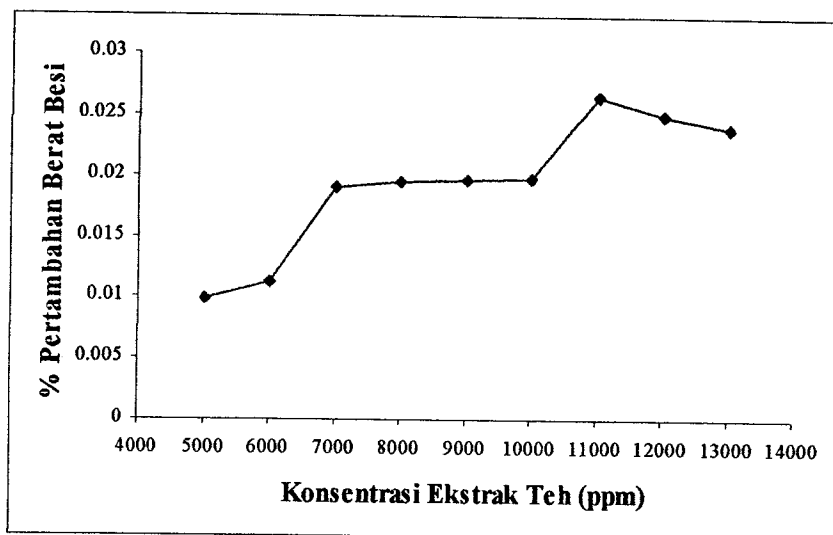
Sampel baja yang digunakan ada 2 macam, yaitu baja yang tanpa dilapisi dan baja yang dilapisi ekstrak daun teh. Kedua jenis sampel terlebih dahulu ditimbang, diukur diameter dan tebalnya dengan teliti, lalu direndam. Perendaman dilakukan dalam medium korosif asam klorida dengan volume medium 75 mL.

Pencucian dan penimbangan produk

Produk korosi dicelupkan kedalam asam nitrat, dibersihkan dengan sikat lembut, dikeringkan kemudian ditimbang. Perbedaan berat sebelum dan sesudah perendaman merupakan berat yang hilang selama proses korosi yang dinyatakan sebagai persentase. Persentase kehilangan berat sebanding dengan laju korosi dan efisiensi inhibisi korosi.

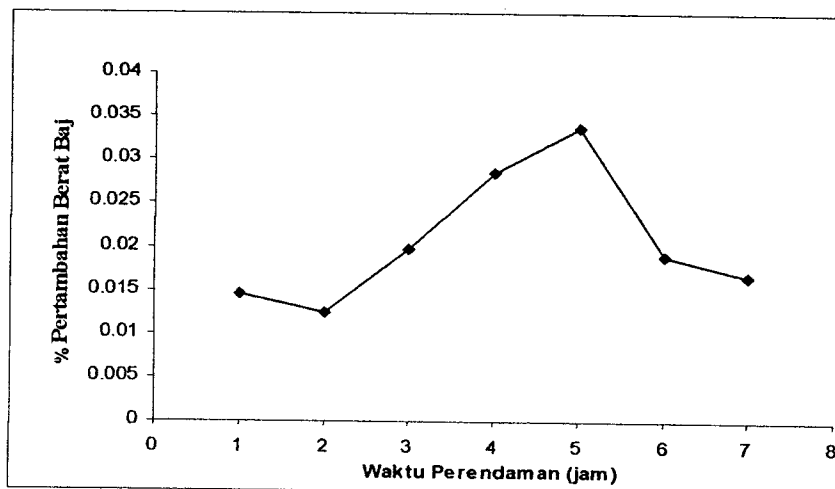
3. HASIL DAN DISKUSI

Dari Gambar 1. terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak teh maka semakin besar juga persen pertambahan berat baja. Pada konsentrasi mulai 7000 ppm sampai 10000 ppm persen pertambahan berat baja relatif konstan, ini menunjukkan lapisan kompleks sudah mulai terbentuk pada permukaan baja, tetapi belum merata. Persen pertambahan berat baja maksimum terjadi pada konsentrasi 11000 ppm, pada konsentrasi ini terlihat baja telah dilapisi dengan merata dan permukaan baja berwarna ungu gelap. Lapisan warna ungu ini diperkirakan adalah kompleks ungu dari besi-tanin. Hal ini sesuai dengan yang dijelaskan Favre, M., and Landolt, D (1993) bahwa kompleks dari besi-tanin adalah berwarna berwarna ungu gelap.



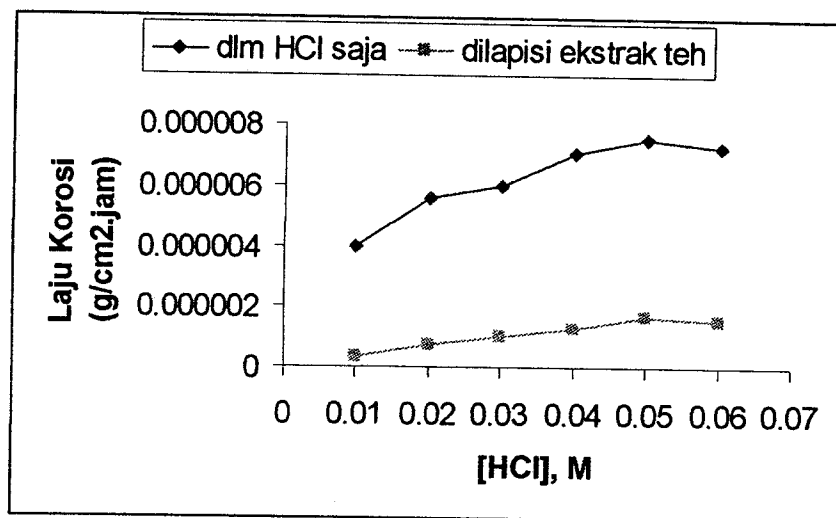
Gambar 1. Pengaruh Konsentrasi ekstrak teh terhadap % pertambahan berat baja ASSAB 760 dengan lama perendaman 3 jam.

Gambar 2. menunjukkan bahwa semakin lama waktu perendaman baja dalam larutan ekstrak daun teh 11000 ppm persentase pertambahan berat baja semakin meningkat sampai tercapai keadaan maksimum pada waktu perendaman 5 jam. Setelah itu kurva menurun, ini menunjukkan bahwa ekstrak teh 11000 ppm terserap dengan baik pada permukaan baja pada waktu perendaman 5 jam.



Gambar 2. Pengaruh waktu perendaman terhadap pertambahan berat baja oleh ekstrak daun teh 11000 ppm.

Pengaruh ekstrak daun teh terhadap korosi baja dalam medium asam klorida dapat dilihat pada Gambar 3.



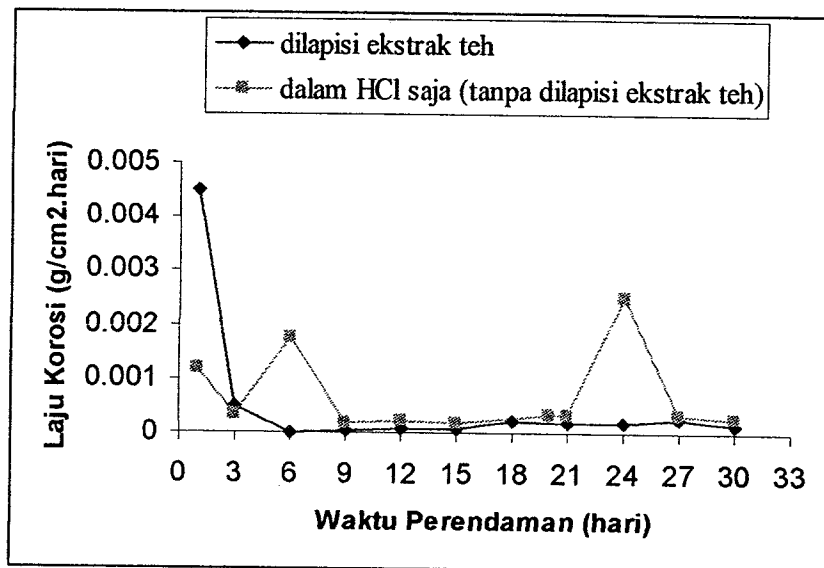
Gambar 3. Pengaruh ekstrak daun teh terhadap laju korosi baja dalam medium HCl pada berbagai variasi konsentrasi HCl dengan perendaman selama 5 jam.

Dari Gambar 3. terlihat semakin tinggi konsentrasi larutan HCl semakin meningkat laju korosi, hal ini disebabkan karena dengan semakin meningkatnya konsentrasi HCl berarti konsentrasi ion-ion Cl^- sebagai ion agresif semakin meningkat pula dan dengan semakin tingginya konsentrasi Cl^- ini akan memperbesar konsentrasi O_2 dalam medium korosif yang mengakibatkan meningkatnya produk korosi. Akan tetapi dengan dilapisinya baja oleh ekstrak daun teh 11000 ppm laju korosi menjadi turun.

Gambar 4. menunjukkan bahwa semakin lama waktu perendaman dalam medium asam klorida 0,01 M semakin menurun laju korosi. Hal ini disebabkan karena adanya pembentukan lapisan pasif yang relative banyak dipermukaan baja yang terkorosi pada perendaman yang lebih lama, sehingga menurunkan laju korosi dalam larutan asam klorida (Rozenfeld, 1980). Namun laju korosi baja yang dilapisi lebih rendah dari tanpa dilapisi ekstrak daun teh. Hal ini disebabkan oleh teradsorpsinya senyawa tanin yang ada pada ekstrak teh dipermukaan baja, sehingga

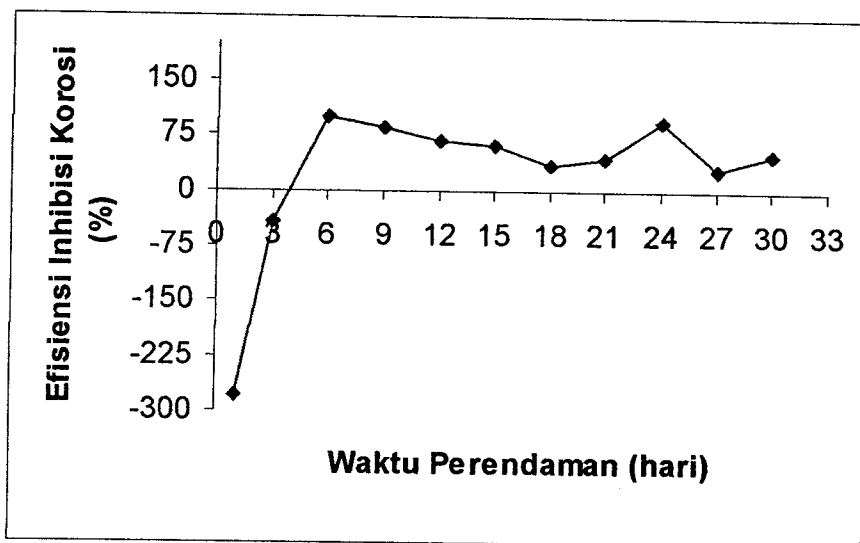
menghalangi ion-ion korosif masuk kepermukaan baja, khususnya ion-ion Cl^- untuk menyerang permukaan baja sehingga laju korosi akan semakin menurun.

Bentuk lapisan pasif yang menghalangi ion-ion korosif masuk kepermukaan baja adalah berupa lapisan oksida baja yang menempel pada permukaan baja. Lapisan oksida ini akan menghalangi serangan ion-ion korosif pada permukaan baja (Rieger, 1992). Hasil yang diperoleh juga sesuai dengan hasil penelitian Hausler (1986), yaitu semakin lama waktu perendaman baja dalam larutan asam klorida maka laju korosi baja akan semakin menurun.



Gambar 4. Pengaruh waktu perendaman terhadap laju korosi baja dalam medium asam klorida 0,01 M.

Pengaruh waktu perendaman terhadap efisiensi inhibisi korosi baja dalam medium asam klorida 0,01 M dapat dilihat pada Gambar 5., yang memperlihatkan bahwa efisiensi inhibisi korosi baja pada awal korosi naik sampai dicapai nilai maksimum, setelah itu efisiensi inhibisi korosi cenderung menurun. Penurunan ini disebabkan karena menurunnya kemampuan lapisan kompleks menahan serangan dari ion-ion korosif (ion-ion Cl^-) yang berlangsung secara terus menerus.



Gambar 5. Pengaruh waktu perendaman terhadap efisiensi inhibisi korosi baja ASSAB 760 dalam medium asam klorida 0,01 M.

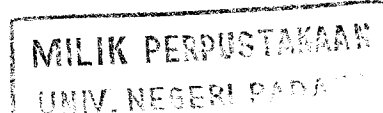
4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Kondisi optimum pelapisan permukaan baja ASSAB 760 oleh ekstrak daun teh adalah pada konsentrasi 11000 ppm dengan waktu perendaman 5 jam.
- 2) Laju korosi baja ASSAB 760 dalam medium asam klorida 0,01 M tanpa dilapisi adalah $6,05 \cdot 10^{-4} \text{ g/cm}^2 \cdot \text{hari}$ dan dengan dilapisi ekstrak daun teh $3,72 \times 10^{-4} \text{ g/cm}^2 \cdot \text{hari}$.
- 3) Ekstrak daun teh dapat digunakan sebagai inhibitor korosi baja ASSAB 760 dalam medium asam klorida 0,01 M dengan efisiensi inhibisi korosi 27,53 %.

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian Universitas Negeri Padang yang telah mendanai penelitian ini, Sabrizal Saputra, S.Si., dan Niko Kurniawan, S.Si., yang telah membantu dalam pengambilan data, Afili Sari, S.Pd. yang telah membantu dalam pengambilan sampel daun teh, analisis laboratorium



jurusan kimia FMIPA UNP dan semua pihak yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abiola, O.K., Oforka, N.C., and Ebenso, E.E. (2004). The Inhibition of Mild Steel Corrosion in an Acidic Medium by Fruit Juice Citrus paradisi. *Journal Corrosion Sciences and Engineering*. Vol. 5. Peprint 10.
- Emriadi dan Yeni, S. (2003). Mekanisme dan Laju Reaksi Inhibisi Korosi Baja oleh Tanin. *Laporan Proyek Penelitian Dasar*. Hal:1-12
- Favre, M., and Landolt, D. (1993). The influence of gallic acid on teh reduction of rust on painted steel surface. *Journal of Corrossion Science*. 1993, Vol. 24. No. 9: 1481-1494.
- Fontana, Mars G. (1987). *Corrosion Engineering*. 3rd Ed. Mc. Graw Hill Book Company. Singapore. pp : 44, 14 – 19
- Hausler, R.H., (1986). On the Use of Linear Polarization Measurement for the Evaluation of Corrosion Inhibitors in Concentrated HCl at 200 F (93°C). *J. Corrosion Science*, 42, 729-739.
- Oluesegun, K. (2004). The Inhibition Of Mild Steel Corrosion In An Acidic Medium by Fruit Juice Of Citrus Paradisi. *Corrosion Science*. 5.10.
- Rieger, H. P. (1992). *Electrochemistry*. New York : Chapman and Hall Inc. 2nd ed. pp 412 -421.
- Rohana, A. (2002). Moleculer Modelling Study of Corrosion Inhibition Propoities of Feeric Tannates. *Buletin The School of Chemical Sciences*. University Sain Malaysia. pp : 18.
- Rozenfeld, I.L. (1980). *Corrosion Inhibitor*. 1st ed, MC. Graw Hill Book Company, New York, pp.129-131.
- Sheyreese, M. Vincent et Cyril B. Okhio. (2005). Inhibiting Corrosion with Green Tea. *The Journal of Corrosion Science and Engineering*, Vol 7, 36.
- Sudrajat dan Ilim. (2006). *Studi Penggunaan Inhibitor Organik yang Mengandung Nitrogen dari Ekstrak Bahan Aam terhadap Laju Korosi Baja Lunak dengan Metode Gravimetri*. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Tretchwey, K.R. dan Chamberlain, J. (1991). *Korosi : Untuk Mahasiswa Sains dan Rekayasa*, alih bahasa: Alex Tri Kantjono Widodo, editor : Mc. Prihminto Widodo, ed, 1. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama. Hal: 9, 32, 234, 236, 248, 251.
- Yerimadesi dan Umar, KN. (2007). *Kinetika inhibisi korosi baja ASSAB 760 dalam asam sulfat oleh ekstrak tanin dari daun teh*. Laporan Penelitian Dosen Muda. Jurusan Kimia FMIPA UNP.