

LAJU KOROSI DALAM LARUTAN ASAM SULFAT DENGAN MENGGUNAKAN INHIBITOR ASAM OKSALAT

Diah Riski Gusti¹

¹Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Sam Ratulangi, Manado

Diterima 01-08-2008; Diterima setelah direvisi 15-09-2008; Disetujui 21-10-2008

ABSTRACT

Gusti, D. R. 2008. Corrosion rate in sulfuric acid with use oxalate acid as inhibitor.

The objectives of this research were study the effect of addition oxalate acid on inhibiting of stainless steel corrosion in sulfuric acid solution. The stainless steel sample sieved and macerated in sulfuric acid solution with concentration 0.05 M for 24, 48 and 72 hours. The corrosion rate are evaluated with Asdim of method. The result showed that corrosion rate of stainless steel in sulfuric acid for 72 hour is 0,1309 mg/cm²jam. The corrosion rate of stainless steel in sulfuric acid with addition oxalate acid inhibitor with concentration $1.10^{-3}M$, $2.10^{-3}M$, $3.10^{-3}M$, $4.10^{-3}M$ for 72 jam were 0,0157, 0,0188, 0,017, and 0,0165 mg/cm² hour. It is concluded that oxalate acid having inhibition effect on stainless steel corrosion.

Keywords: oxalate acid, stainless steel, corrosion, sulphuric acid.

PENDAHULUAN

Korosi adalah penurunan mutu logam akibat reaksi elektrokimia dengan lingkungan (Trethewey dan Chamberlain, 1991). Korosi dapat terjadi pada semua logam seperti baja terutama yang berhubungan langsung dengan udara dan cairan yang korosif. Baja merupakan salah satu jenis logam yang banyak digunakan untuk membuat perlengkapan, baik yang berukuran kecil sampai yang besar, karena mempunyai beberapa sifat yang menguntungkan antara lain: keras, kuat, tahan lama, mudah dibuat dan dapat dibentuk dengan ukuran dan jumlah yang besar. Baja bila berada dalam lingkungan yang korosif akan larut atau mengalami korosi (Suhartanti, 2005).

Di Indonesia permasalahan korosi perlu mendapat perhatian serius, mengingat dua pertiga wilayah nusantara terdiri dari lautan dan terletak pada daerah tropis dengan curah hujan yang tinggi, kandungan senyawa klorida yang tinggi dimana lingkungan seperti ini dikenal sangat korosif (Noegroho dalam Asdim, 2001). Beberapa cara yang dapat memperlambat laju korosi antara lain dengan cara pelapisan permukaan logam agar terpisah dari medium korosi, perlindungan katodik serta penggunaan zat pelambat karat/ zat inhibitor (Widharto, 2004).

Dewasa ini penggunaan inhibitor organik telah banyak dimanfaatkan. Senyawa organik yang dapat digunakan sebagai inhibitor adalah senyawa organik yang dapat membentuk senyawa kompleks yang terlarut maupun kompleks yang

menempel dan memiliki gugus fungsi yang mengandung atom-atom yang dapat membentuk ikatan (Dalimunthe, 2004).

Hefler *et al.* (1996) telah melakukan penelitian mengenai penggunaan senyawa karboksilat rantai lurus sebagai inhibitor pada baja lunak, tembaga dan aluminium dalam uap air dan larutan mendekati netral. Gusti dkk, (2008) telah melaporkan penggunaan asam suksinat sebagai penghambat laju korosi dalam larutan asam sulfat, tetapi hasil yang diperoleh kurang memuaskan, karena laju korosi dengan dan tanpa inhibitor hanya berbeda sedikit. Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukan penelitian dengan menggunakan senyawa karboksilat lain seperti asam oksalat terhadap laju korosi baja dalam larutan asam.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah asam sulfat, asam oksalat diperoleh dari MERCK (Darmstadt, Germany). Alat-alat yang digunakan adalah Olympus Disecting Microscope SZ60 neraca analitik, besi penjepit, benang katun, kertas ampelas besi dan alat-alat gelas-gelas.

Persiapan Sampel

Sampel yang akan digunakan adalah baja lunak yang tersedia dipasaran dengan diameter ± 2.12 cm dan tebal ± 0.5 cm

Pengerjaan Awal dan Persiapan Permukaan Sampel

Sampel baja dengan diameter 2,12 cm dan tebalnya 0,5 cm dihaluskan permukaannya dengan menggunakan ampelas besi. Permukaan yang telah halus ini dicuci dengan aquades kemudian dikeringkan.

Pembuatan Larutan Campuran Media Korosif dengan Larutan Inhibitor

Larutan campuran media korosif dengan larutan inhibitor dibuat dengan cara mencampurkan larutan asam sulfat 0,05 M dan larutan asam oksalat volume tertentu dengan variasi konsentrasi 1×10^{-3} ; 2×10^{-3} ; 3×10^{-3} ; dan 4×10^{-3}

Perendaman Baja

Perendaman Baja Dalam Larutan Asam Sulfat

Sampel baja yang telah diampelas direndam dalam larutan asam sulfat 0,05 M dengan masing masing volume 50 mL selama 24; 48 dan 72 jam kemudian diukur kecepatan korosinya.

Perendaman Baja Dalam Larutan Asam Sulfat Dengan Adanya Asam Oksalat.

Sampel baja yang telah diampelas direndam dalam larutan asam sulfat dengan adanya asam oksalat sebagai larutan inhibitor dengan konsentrasi 1×10^{-3} ; 2×10^{-3} ; 3×10^{-3} ; dan 4×10^{-3} . Perendaman dilakukan selama 24, 48 dan 72 jam dengan volume larutan 50 mL

kemudian diukur kecepatan korosi dan efisiensi inhibisinya.

Penentuan Laju Korosi dan Efisiensi inhibisi

Setelah proses korosi berjalan dalam waktu tertentu, produk korosi (baja) tersebut diangkat dari media korosi, dicuci secara hati-hati dengan menggunakan sikat halus dan lembut, kemudian dibiarkan kering selama 5 menit dan ditimbang sebagai berat akhirnya. Laju korosi dapat dihitung dengan rumus :

Laju Korosi (Asdim, 2001):

$$\frac{\text{Berat awal} - \text{Berat akhir}}{\text{Luas baja} - \text{Waktu perendaman}}$$

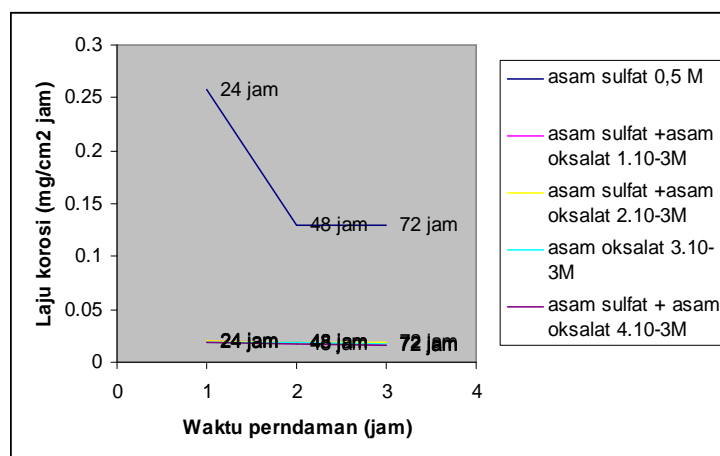
Karakterisasi Permukaan Baja

Bentuk permukaan baja sebelum dan sesudah terkorosi dianalisis dengan menggunakan alat Disecting Microscope SZ60 dengan perbesaran 10x llensa okuler dan 6,3 x lensa objektif

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Penambahan Asam Oksalat Terhadap Laju Korosi Baja dalam Larutan Asam Sulfat 0,5 M

Dari Gambar 1 di bawah dapat dilihat bahwa dengan penambahan asam oksalat sebagai inhibitor, laju korosi dalam larutan asam sulfat menjadi kecil jika dibandingkan dengan laju korosi tanpa adanya penambahan asam oksalat dalam larutan asam sulfat.

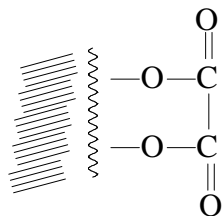


Gambar 1. Laju korosi asam sulfat 0,5 M tanpa inhibitor dan adanya inhibitor

Hal ini sesuai dengan yang dilaporkan oleh Musalam dan Rudyanto (2001) dimana asam

dikarboksilat rantai lurus (asam oksalat) dapat membentuk senyawa kompleks yang stabil

dengan ion besi (II) maupun dengan ion besi (III). Dalimunthe, (2004) menjelaskan mengenai penggunaan senyawa organik sebagai inhibitor dapat digunakan adalah senyawa-senyawa yang mampu membentuk senyawa kompleks baik kompleks terlarut maupun kompleks mengendap.



Gambar 2. Ikatan dikarboksilat rantai lurus pada baja

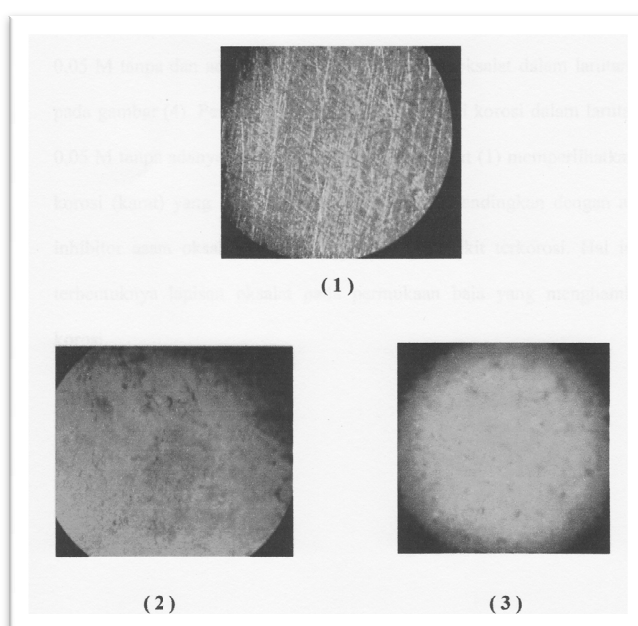
Menurut Trethewey dan Chamberlain (1991) molekul-molekul organik dapat bertindak sebagai inhibitor dengan cara teradsorpsi pada permukaan logam sehingga dapat membatasi

difusi oksigen ke permukaan logam, dan memerangkap ion-ion logam pada permukaan, memantapkan lapisan ganda dan dapat mereduksi laju pelarutan logam.

Berikut ini merupakan mekanisme umum yang dijelaskan oleh Hefler, *et.al.*, (1996) untuk inhibisi korosi logam dikarboksilat rantai lurus adalah seperti pada gambar 2.

Karakterisasi Permukaan Baja

Permukaan baja yang mengalami korosi dalam larutan asam sulfat 0,05 M tanpa adanya larutan inhibitor asam oksalat(1) memperlihatkan hasil korosi yang sangat banyak tetapi bila dibandingkan dengan adanya larutan inhibitor asam oksalat dalam larutan sangat sedikit terkorosi.



Gambar 3. Permukaan baja sebelum dan sesudah terkorosi dalam larutan asam sulfat 0,05 M tanpa dan adanya larutan inhibitor asam oksalat dalam larutan, dengan menggunakan *Dissecting Microscope SZ60*

Keterangan gambar:

1. Permukaan baja sebelum terkorosi
2. Permukaan baja yang telah terkorosi dalam larutan asam sulfat 0,05 M
3. Permukaan baja yang telah terkorosi dalam larutan asam sulfat 0,05 M dengan adanya larutan inhibitor asam oksalat.

Hal ini disebabkan terbentuknya lapisan oksalat pada permukaan baja yang menghambat terjadinya korosi.

KESIMPULAN

Semakin lama waktu perendaman maka laju korosi semakin kecil. Laju korosi baja dalam

larutan asam sulfat yang direndam selama 72 jam adalah 0,1309 mg/cm² jam dan laju korosi baja dalam larutan asam sulfat dengan adanya asam oksalat yang masing-masing konsentrasinya 1.10⁻³M, 2.10⁻³M, 3.10⁻³, 4.10⁻³M yang direndam selama 72 jam adalah 0,0157; 0,0188; 0,017; dan 0,0165 mg/cm² jam.

DAFTAR PUSTAKA

- Asdim 2001. *Pengaruh Senyawa n- Alkilamina Terhadap Korosi Baja Dalam larutan Asam Sulfat*. [Tesis]. Pasca Sarjana Universitas Andalas, Padang.
- Crow, D. R. 1988. *Principles And Applications of Electrochemistry*. Chapman and Hall, London.
- Dalimunthe, S. 2004. *Kimia Dari Inhibitor Korosi*. Teknik Kimia, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Evans, U.R.,1972. *Mechanism of Rusting Under Differend Condition J. Corrosion*, British.
- Gusti, D.R., et al. 2008. *Chemistry Progress. Volume 1, Nomor 1*. Jurusan Kimia. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sam Ratulangi.
- Hayakawa, Y. 1980. *Inhibitor Mechanism of Organic Inhibitors for Metal Corrosion*. Invited lecture, LMN- LIPI, Bandung.
- Hausler, R.H. 1986. *On The Use of Linier Polarization Measurement for The Evaluation of Corrosion Inhibitors In Concentrated HCl at 200 F (93 °C)*. J. Corrosion Science, New York.
- Hefler, G.T., N.A. North dan S. H. Tan. 1996. *Inhibision of Steel, copper And Aluminium By Straight Chain Carboxylic In Netral Solution.J. Corrosion*, New York.
- Riegher,H.P. 1992. *Electrochemistry*, Chapman and Hall Inc., New York.
- Rooney,P.C ., T. R. Bacon dan M.S. Dupart. 1997. *Effect of Heat Stable on MDEA solution corrosivity*. Gulf Publishing Co, Texas.
- Rozenfeld, I. 1980. *Corrosion Inhibitors* Mc Graw Hill Book Company, New York.
- Suhartanti, D. 2005. *Laju Korosi Baja di Kawasan Udara PLTP Kamojang Jawa Barat*. Seminar Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia, Depok.
- Sulaiman, A. 1981. *Korosi Logam*. Lembaga Metalurgi Nasional-LIPI, Bandung.
- Surdia, N.M. 1981. *Inhibitor*. Lembaga Metalurgi Nasional-LIPI, Bandung.
- Trethewey, K.R. dan J. Chamberlain, 1991. *Korosi*. Edisi pertama, [diterjemahkan oleh Widodo T. K]. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Widharto, S. 2004. *Karat dan Pencegahannya*. Edisi ketiga, PT Pradnya Paramita, Jakarta.