



PROSIDING

SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA III

"Teori dan Aplikasi Sains dalam Isu Globalisasi Lingkungan, Profesionalisasi Pembelajaran dan Kewirausahaan"

Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan PMIPA FKIP UNS

Surakarta, 7 Mei 2011



MAKALAH PENDAMPING

KIMIA ANALITIK
(Kode : B-03)

ISBN : 978-979-1533-85-0

PENGARUH PENAMBAHAN ION TIOSIANAT TERHADAP EFISIENSI INHIBISI KOROSI BAJA SS 304 DALAM MEDIA ASAM DENGAN INHIBITOR ISATIN

Harmami^{1,*} dan Putri Desiazari²

¹Jurusan Kimia, FMIPA, ITS, Surabaya, harmami@chem.its.ac.id

²Alumni Kimia, FMIPA, ITS, Surabaya, putrisemail@yahoo.co.id

*Keperluan korespondensi, 081357735004, harmami@chem.its.ac.id

Abstrak

Inhibisi korosi baja Stainless Steel 304 (SS 304) dalam media asam dengan isatin tanpa dan dengan penambahan ion tiosianat telah dipelajari dengan metoda gravimetri dan polarisasi potensiodinamik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan ion tiosianat mempunyai pengaruh yang sinergis dengan isatin pada proses inhibisi korosi baja SS 304 dalam media HCl. Efisiensi inhibisi korosi meningkat dengan meningkatnya konsentrasi isatin baik dengan maupun tanpa penambahan ion tiosianat. Penambahan 10^{-3} M KCNS dalam media 1M HCl dengan variasi konsentrasi isatin telah meningkatkan efisiensi inhibisi rata-rata sebesar 25,57%.

Kata Kunci : *Inhibisi korosi, baja 304, isatin, Polarisasi, KSCN*

PENDAHULUAN

Korosi merupakan reaksi antara logam dan lingkungannya yang terjadi secara elektrokimia dan menyebabkan penurunan mutu logam [1]. Korosi merupakan salah satu problem yang cukup sulit bagi industri, karena tiap tahunnya dapat menghabiskan dana yang cukup besar untuk mengatasinya. Secara umum, masalah korosi diatasi dengan beberapa cara, diantaranya: proteksi katodik, proteksi anodik, coating, maupun dengan penambahan Inhibitor. Inhibitor korosi merupakan zat atau bahan yang ditambahkan dalam konsentrasi kecil ke dalam media korosif dengan menurunkan atau mencegah reaksi logam dengan media, dengan cara meningkatkan atau menurunkan reaksi pada anodik dan atau katodik, menurunkan laju difusi untuk reaktan pada permukaan logam dan penurunan resistensi elektrik pada permukaan logam [2].

Beberapa literatur menyatakan bahwa zat organik dapat digunakan sebagai inhibitor dengan cara teradsorpsi pada permukaan logam, terutama bahan organik yang mengandung atom-atom seperti: nitrogen, oksigen, sulfur dan phosphor, ikatan rangkap atau cincin aromatik dan sisi aktif [3].

Salah satu inhibitor organik yang sudah dikembangkan sekarang ini adalah isatin dan turunannya. Isatin atau 1H-indol-2,3-dion pertama kali ditemukan oleh Erdman dan Laurent pada tahun 1841 sebagai hasil dari oksidasi indigo dengan nitrat dan asam kromat [4].

Beberapa penelitian menunjukkan efisiensi isatin sebagai inhibitor korosi beberapa logam atau campuran logam dalam berbagai media. Pada proses inhibisi korosi tembaga dengan menggunakan inhibitor isatin pada media 0.5 M H_2SO_4 dengan variasi suhu proses dan

konsentrasi inhibitor, menunjukkan bahwa pada konsentrasi isatin $7.5 \times 10^{-3} \text{M}$ efisiensi inhibisinya mencapai 94% [5]. Penelitian lain menggunakan turunan isatin, yaitu N-(piperidinomethyl)-3-[(pyridylidene) amino] isatin (PPI) sebagai inhibitor organik menghambat korosi pada baja lunak pada media HCl dengan variasi konsentrasi HCl dari 0.5 N – 3.0 N, suhu larutan, waktu perendaman dan konsentrasi inhibitor, menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi HCl maka efisiensi inhibisi akan semakin turun, hal ini dikarenakan semakin banyaknya H^+ yang akan mengoksidasi baja lunak. Efisiensi inhibisinya turun dari 95.4% menjadi 83.8%. sedangkan efisiensi inhibisi tertinggi akan didapatkan pada konsentrasi inhibitor yang tertinggi pula yaitu sebesar 300 ppm [6]

Penelitian lebih lanjut, menyatakan bahwa penambahan anion SCN^- dapat meningkatkan efisiensi inhibisi senyawa turunan arylazo indole pada laju korosi α -Brass dalam media HNO_3 dari 16.7% menjadi 77.7% [7]

Berdasarkan penelitian di atas, menunjukkan bahwa isatin dan turunannya merupakan inhibitor yang baik dalam media asam dengan efisiensi $\geq 84\%$, sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang efisiensi isatin pada proses inhibisi korosi baja tahan karat khususnya baja SS 304 dalam media asam, dan pengaruh penambahan ion tiosianat (SCN^-) terhadap efisiensi inhibisinya.

Baja SS 304 merupakan salah satu baja tahan karat tipe austenitik. Baja ini paling banyak digunakan dibanding tipe SS yang lain karena mempunyai sifat mekanik (kekuatan, keuletan) yang baik dan harganya relatif murah [8]. Baja SS 304 merupakan baja yang memiliki daya tahan terhadap korosi karena dapat membentuk lapisan pasif, sehingga banyak digunakan di industri. Akan tetapi dalam proses pickling yang menggunakan asam HCl maupun H_2SO_4 , lapisan pasifnya tidak bisa terbentuk karena larutnya krom. Penggunaan isatin sebagai inhibitor korosi baja SS 304 dengan

penambahan ion tiosianat (SCN^-) dapat mengurangi laju korosi dengan cukup efisien.

PROSEDUR PERCOBAAN

2.1 Peralatan dan Bahan

2.1.1 Peralatan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari seperangkat alat gelas dan potensiostat PGS 201 T lengkap dengan elektroda pembanding SCE, elektroda bantu platina (Pt) serta SEM ZEISS EVO tipe MA dan LS.

2.1.2 Bahan

Bahan-bahan yang diperlukan yaitu baja tahan karat 304 dengan ketebalan 1 mm, Isatin, HCl pekat (37%), aquabidest, aseton dan KSCN.

2.2 Prosedur Kerja

Baja SS 304 yang digunakan memiliki komposisi kimia 0.08% C, 2% Mn, 0.45% P, 0.03% S, 0.75% Si, 18-20% Cr, dan 8-10.5 % Ni, dan sisanya adalah besi.

Metode yang digunakan pada eksperimen kali ini yaitu : metode gravimetri dan metode polarisasi. Untuk pengukuran dengan metode gravimetri, baja SS 304 dipotong dengan dimensi (p=3; l=3; t=0.1 cm). Sedangkan untuk metoda polarisasi, baja dibentuk silinder dengan dimensi (d =1.4 cm, t = 0.1 cm). Permukaan baja lalu digosok dengan kertas ampelas berturut-turut dengan grade 500 dan 1000, dicuci dengan aseton, dibilas dengan aquabidest dan dikeringkan selama ± 5 menit sebelum dimasukkan ke dalam larutan uji.

Semua bahan kimia yang digunakan untuk menyiapkan larutan uji dalam eksperimen ini dilakukan secara analitis, dan eksperimen dilakukan pada suhu kamar.

Media pengkorosi HCL 1M dibuat dengan adanya variasi konsentrasi isatin 0, 2.5×10^{-3} , 5×10^{-3} , 7.5×10^{-3} , 10×10^{-3} , dan 12.5×10^{-3} M baik tanpa dan dengan penambahan ion tiosianat $1 \times 10^{-3} \text{M}$.

Pengukuran dengan metoda gravimetri, baja SS 304 yang telah dipersiapkan, mula-mula ditimbang dan dicatat berat awalnya. Baja

kemudian direndam masing-masing dalam media korosi pada variasi konsentrasi inhibitor tanpa dan dengan penambahan SCN^- , selama 3 jam pada temperatur kamar. Setelah proses perendaman, baja dibersihkan dengan air mengalir dan dikeringkan selama ± 5 menit. Kemudian baja ditimbang kembali dan dihitung berat akhirnya.

Perhitungan efisiensi inhibisi didasarkan pada pengukuran berat pada akhir proses. Perlakuan ini dilakukan secara triplo. Selanjutnya, efisiensi inhibisi dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$IE = \frac{\Delta W - \Delta W_i}{\Delta W} \times 100\%$$

dimana ΔW dan ΔW_i adalah selisih berat baja pada media asam masing-masing sebelum dan sesudah ditambah dengan inhibitor.

Pengukuran dengan metode polarisasi dilakukan dengan menggunakan "PGS 201 T", yang ada di BATAN Yogyakarta. Elektroda yang digunakan antara lain baja SS 304 sebagai elektrode kerja, elektroda SCE sebagai elektroda pembanding, dan platina sebagai elektroda bantu. Kemudian ketiga elektroda dimasukkan ke dalam media korosi dan ujung-ujung elektroda tersebut dihubungkan dengan potensiostat. Efisiensi inhibisi dihitung dengan persamaan:

$$IE = \frac{I - I_i}{I} \times 100\%$$

dimana I dan I_i adalah densitas arus korosi baja pada media atau larutan asam masing-masing sebelum dan sesudah ditambah dengan inhibitor.

Tekstur permukaan baja yang telah dikorosikan dalam media 1M HCl dengan dan tanpa inhibitor isatin baik dengan dan tanpa penambahan ion SCN^- , dianalisis dengan menggunakan metode SEM.

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Metode Pengurangan Berat

Hubungan antara konsentrasi inhibitor dengan pengurangan berat spesimen yang telah direndam selama 3 jam pada temperatur kamar dalam 1M HCl dengan variasi konsentrasi isatin dari 0 sampai 12.5×10^{-3} M ditunjukkan pada tabel 3.1. Pada tabel 3.1 terlihat bahwa semakin besar konsentrasi isatin yang ditambahkan, maka pengurangan berat rata-rata (Δw) yang dialami baja tahan karat 304 semakin berkurang, sehingga efisiensi inhibisi (EI) isatin dan fraksi pelingkupan permukaan baja (θ) akan semakin tinggi. Hal tersebut berarti bahwa semakin tinggi konsentrasi inhibitor akan semakin dapat mengurangi laju korosi baja tahan karat 304.

Efisiensi inhibisi (EI) terbesar pada penelitian ini terletak pada konsentrasi terbesar inhibitor yaitu 12.5×10^{-3} M dengan nilai efisiensi inhibisi sebesar 51.74%. Tabel 3.1 juga menunjukkan bahwa efisiensi inhibisi berbanding lurus dengan fraksi pelingkupan permukaan logam oleh molekul adsorban (θ). Lapisan adsorpsi yang terbentuk pada permukaan baja menunjukkan adanya penghalang antar media pengkorosi dengan permukaan baja secara langsung sehingga dapat menurunkan laju korosi. Fraksi dari permukaan yang dilapisi oleh molekul adsorban tertinggi didapatkan pada konsentrasi 12.5×10^{-3} M dengan nilai 0.52.

Pada hasil pengukuran EI (Efisiensi Inhibisi) dengan menggunakan metode pengurangan berat ditemukan adanya pola dari inhibisi Isatin sebagai inhibitor pada baja SS 304. Pola inhibisi tersebut ditunjukkan pada gambar 3.1.

Data efisiensi yang diperoleh menunjukkan peningkatan pada saat konsentrasi isatin ditambahkan dari konsentrasi 0M sampai dengan konsentrasi 12.5×10^{-3} M. Pola yang sama ditampilkan dalam beberapa penelitian sebelumnya, efisiensi inhibitor mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya

konsentrasi inhibitor diantaranya penelitian penggunaan isatin dengan logam Cu [5].

3.1.1 Penambahan Ion SCN⁻

Penambahan KSCN sebesar $1 \times 10^{-3} \text{M}$ diberikan untuk mempelajari efek sinergisitas dengan isatin sebagai inhibitor korosi baja. Studi efek sinergisitas penambahan KSCN pada variasi konsentrasi larutan uji dapat dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 menunjukkan pola yang sama dengan larutan uji tanpa KSCN pada tabel 3.1. Pada kedua tabel tersebut menunjukkan bahwa efisiensi inhibitor meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi inhibitor baik tanpa maupun dengan penambahan KSCN. Perbedaan adanya KSCN mempengaruhi nilai efisiensi inhibisinya. Jika dibandingkan dengan tanpa adanya KSCN, pada tabel 3.2 menunjukkan penambahan KSCN dapat meningkatkan efisiensi inhibisi isatin untuk baja stainless steel 304. Pola efisiensi inhibisi tanpa dan dengan penambahan KSCN dapat dilihat pada gambar 3.2.

Efek sinergisitas ion tiosianat dan molekul inhibitor dapat dijelaskan bahwa penambahan KSCN dapat menstabilkan adsorpsi isatin pada permukaan baja stainless steel 304. Stabilisasi ini diperkirakan disebabkan oleh interaksi antara isatin dengan ion tiosianat. Interaksi tersebut memperkuat efisiensi inhibisi yang berkaitan dengan meningkatnya luas permukaan pelingkupan dengan adanya ion tiosianat. Mekanisme reaksi penambahan ion SCN⁻ terhadap proses inhibisi isatin diduga seperti pada gambar 3.3.

3.2 Polarisasi

Kurva polarisasi katodik dan anodik dari baja tahan karat 304 di dalam larutan 1M HCl dengan dan tanpa penambahan isatin ditunjukkan pada gambar 3.4.

Pada gambar 3.4 menunjukkan bahwa adanya pergeseran polarisasi dari garis ekstrapolasi densitas arus ke arah yang lebih negatif, seiring

dengan bertambahnya konsentrasi isatin yang ditambahkan. Hal ini mengindikasikan bahwa isatin dapat menginhibisi laju korosi baja SS 304 secara efektif dengan bertambahnya konsentrasi isatin sampai pada konsentrasi $12.5 \times 10^{-3} \text{M}$, yang mana dapat menghasilkan arus korosi yang semakin kecil. Hal ini dimungkinkan karena adsorpsi dari senyawa organik tersebut pada sisi aktif permukaan elektroda yang dapat memperlambat proses korosi. Hasil dari kurva polarisasi tersebut menunjukkan pola yang sama dengan metode pengurangan beratnya, yaitu pada konsentrasi isatin yang semakin besar akan didapatkan efisiensi inhibisi korosi pada baja SS 304 yang semakin besar pula.

Pameter korosi baja tahan karat 304 di dalam larutan HCl 1M tanpa dan dengan adanya isatin pada berbagai variasi konsentrasi telah dihitung dan dapat dilihat pada tabel 3.3. Dari tabel 3.3 dapat ditarik hubungan antara konsentrasi larutan uji yang digunakan dengan densitas arus korosi yang diperoleh (I_{corr}). Hubungan itu menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi Isatin yang ditambahkan, maka akan semakin kecil densitas arus korosi. Hal ini berarti dengan adanya inhibitor, maka permukaan logam terlindungi oleh molekul-molekul inhibitor dan menghambat proses pelarutan logamnya. Besarnya nilai densitas arus ini sebanding dengan kecepatan korosi sehingga dapat dihitung nilai efisiensi inhibisinya. Pada konsentrasi isatin sebesar $12.5 \times 10^{-3} \text{M}$, terjadi reaksi inhibisi yang paling efektif dengan nilai efisiensi inhibisi sebesar 64.7 %.

Kurva hubungan antara konsentrasi inhibitor dengan densitas arus korosi (I_{corr}) pada media HCl 1M ditunjukkan pada gambar 3.5 .

Gambar 3.5 di menunjukkan bahwa penambahan isatin konsentrasi 0 M sampai dengan $12.5 \times 10^{-3} \text{M}$ menghasilkan densitas arus korosi yang terus menurun. Pada konsentrasi isatin sebesar $12.5 \times 10^{-3} \text{M}$ memberikan densitas

arus korosi yang paling rendah. Hal ini menunjukkan bahwa pada konsentrasi $12.5 \times 10^{-3} \text{M}$ untuk penelitian ini terjadi reaksi inhibisi yang paling efektif yang disebabkan isatin dapat teradsorpsi secara efektif pada permukaan baja tahan karat 304.

Asam klorida sebagai media yang korosif dapat terionisasi sempurna dalam air sehingga dapat menyebabkan terjadinya proses korosi untuk baja SS 304. Hal ini dikarenakan ion H^+ yang terbentuk, dapat mengkonsumsi elektron pada reaksi reduksi baja. Namun dengan adanya penambahan inhibitor Isatin mampu menahan korosi pada baja dalam medium 1M HCl.

Pada penelitian sebelumnya diketahui bahwa inhibitor yang berasal dari isatin memiliki pasangan elektron bebas dan ikatan rangkap serta struktur yang besar sehingga dapat menghambat korosi tembaga pada media asam sulfat. Karakteristik ini juga ditemukan pada Isatin pada baja tahan karat 304 dalam media asam klorida.

Isatin memiliki dua gugus karbonil dengan reaktivitas yang berbeda. Gugus karbonil pada C-2 berkarakter amida sehingga jika dihidrolisis dengan alkali dihasilkan garam alkali. Karbonil pada posisi C-3 bersifat sebagai keton yang ditunjukkan pada gambar 3.6 [9].

Pada penelitian ini, inhibitor isatin diduga menghambat korosi dengan cara proteksi katodik dan proteksi anodik. Reaksi proteksi katodik yaitu reaksi isatin dengan asam. Isatin menghalangi proses reduksi H^+ menjadi H_2 pada katoda dengan menangkap H^+ dari HCl. Gugus karbonil pada C2 dan C3 mempunyai kemungkinan bereaksi dengan H^+ , namun yang mempunyai peluang paling besar untuk bereaksi dengan H^+ dari HCl yaitu karbonil pada C2. Hal ini dikarenakan karbonil yang terletak di C2 berdekatan dengan atom Nitrogen yang mempunyai pasangan elektron bebas. Delokalisasi pasangan elektron bebas pada atom Nitrogen ke gugus karbonil C2 akan menyebabkan

kepadatan elektron pada karbonil C2 semakin besar. Mekanisme reaksi delokalisasi tersebut dapat dilihat pada gambar 3.7

Karbonil pada C2 mengalami protonasi dengan menangkap H^+ dari HCl, dan menyebabkan C2 lebih bermuatan positif. Delokalisasi pasangan elektron bebas pada atom Nitrogen ke karbokation menyebabkan karbokation distabilkan. Reaksi tersebut dapat dilihat pada gambar 3.8.

Adanya penambahan KSCN pada larutan uji diduga berpengaruh secara katodik dan anodik. Proteksi secara katodik terjadi dengan berkurangnya H^+ dari HCl yang akan semakin besar dengan adanya ion SCN^- . Adanya penambahan KSCN pada isatin, akan berpengaruh terhadap reduksi H^+ menjadi H_2 , yaitu proses reduksi akan semakin berkurang. Sehingga proses inhibisi korosi akan semakin besar dibandingkan tanpa KSCN.

Proteksi anodik diduga terjadi reaksi adsorpsi terhadap permukaan baja baik antara isatin yang telah ditambahkan KSCN maupun yang tidak diberi penambahan KSCN. Penambahan KSCN dapat menstabilkan adsorpsi isatin pada permukaan baja. Stabilisasi ini mungkin dikarenakan oleh interaksi antara isatin dengan ion SCN^- . Interaksi tersebut memperkuat efisiensi inhibisi yang berkaitan dengan semakin meningkatnya luas permukaan yang teradsorpsi oleh inhibitor karena adanya ion SCN^- tersebut.

Proteksi anodik diduga terjadi reaksi adsorpsi antara isatin dengan permukaan baja. Pada penelitian ini kemungkinan adsorpsi antara isatin dengan permukaan baja adalah fisisorpsi yaitu ikatan yang terjadi secara fisik. Hal ini dikarenakan nilai β_a pada metode polarisasi tidak beraturan sehingga mengindikasikan ikatan yang terjadi secara fisik. Fisisorpsi disebabkan oleh interaksi dipol-dipol antara inhibitor dengan permukaan logam [5]. Adanya interaksi antar dipol-dipol pada

inhibitor dengan permukaan baja, akan membentuk lapisan tipis pada permukaan baja sehingga menyebabkan laju korosi menurun.

3.3 Analisa Morfologi Permukaan Baja

Analisis tekstur terhadap permukaan baja tahan karat 304 dilakukan dengan menggunakan Scanning Electron Microscopy (SEM) bertujuan untuk membandingkan bentuk tekstur dari permukaan baja akibat korosi merata dan pitting sebelum ditambahkan inhibitor dan setelah ditambahkan inhibitor pada kondisi efisiensi inhibisi terbesar baja SS 304 pada pengurangan berat pada larutan sebelum ditambahkan inhibitor dan setelah ditambahkan inhibitor pada konsentrasi terbesarnya $12.5 \times 10^{-3}M$. Analisis tekstur permukaan baja juga dilakukan saat penambahan KSCN pada konsentrasi isatin terbesar. Gambar 3.9, 3.10 dan 3.11 menunjukkan morfologi dari permukaan baja SS 304 akibat korosi.

Hasil analisa SEM menunjukkan bahwa permukaan baja hasil yang direndam dalam media pengkorosi HCl tanpa adanya isatin mengalami kerusakan atau destruktif logam lebih banyak dibandingkan dengan baja yang direndam dengan HCl yang ditambah dengan isatin $12.5 \times 10^{-3}M$. Penambahan KSCN $10^{-3}M$ pada larutan HCl dan isatin menunjukkan tekstur permukaan baja yang mengalami kerusakan yang semakin kecil pula dibandingkan yang tanpa KSCN. Analisa SEM juga membuktikan bahwa isatin memiliki kemampuan sebagai inhibitor yaitu untuk mengurangi korosi dengan melihat kecilnya kerusakan permukaan baja, sedangkan KSCN memiliki efek sinergisitas yang positif terhadap larutan isatin yang dapat menginhibisi korosi baja semakin besar.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapatkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan yaitu bahwa isatin

dapat bertindak sebagai inhibitor korosi untuk baja SS 304 dalam larutan HCl 1M baik dengan metode gravimetri maupun polarisasi potensiodinamik. Semakin besar konsentrasi isatin maka semakin besar pula efisiensi inhibisinya, yang pada konsentrasi terbesar isatin $12.5 \times 10^{-3}M$ mencapai 51.74%. Penambahan $1 \times 10^{-3}M$ KSCN pada media korosi 1M HCl dengan adanya isatin pada variasi konsentrasi (2.5 s/d 12.5) $10^{-3}M$ akan meningkatkan efisiensi inhibisi rata-rata 25,57%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini kami ucapkan terima kasih kepada BATAN Yogyakarta dan semua pihak yang telah memberikan kontribusi pada penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] **Chapter in Book:** Thretewey, K.R, J. Chamberlein., "Korosi untuk Mahasiswa Sains dan Rekayasawan". PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta, 1991
- [2] **Chapter in Book:** Surya, Indra, D., "Kimia Dari Inhibitor Korosi". UNSUD. Sumatra Utara, 2004
- [3] **Article in Journal:** Fouda, A.S., Ellithy, A.S., 2009. "Inhibition Effect of 4-Phenylthiazole derivatives on corrosion of 304L Stainless Steel in HCl Solution. Cairo. Egypt
- [4] **Article in Journal:** Da Silva, J.F.M., Garden, S.J., dan Pinto, A.C., 2001. "The Chemistry of Isatins : A Review from 1975 to 1999". J. Braz. Chem. Soc. 12, 3: 273-324
- [5] **Article in Journal:** Quartarone, G, T. Bellomi, A. Zingales., 2003. "Inhibition of Copper Corrosion by Isatin in Aerated 0.5 M H_2SO_4 ". Corrosion Science 45 : hal. 715 – 733
- [6] **Article in Journal:** Quraishi, M.A Ishtiaque Ahamad, Ashish Kumar Sigh, Sudhidh Kumar Shukla. 2008. "N-(Piperidinomethyl) [(pyridylidene)amino] isatin: A new and effective acid corrosion inhibitor

for mild steel". *Materials Chemistry and Physics* 112 : 1035 – 1039

Fluoroisatin in a Water Suspension Medium". *Molecules* 11: hal. 59-63

[7] **Article in Journal:** Fouda, A.S, H. Mahfouz. 2009. "Inhibition of corrosion of α -BRASS (Cu-Zn, 67/33) in HNO_3 , solution by some arylazo indole derivatives". Cairo. Egypt

[8] **Chapter in Book:** Suherman, Wahid., "Pengetahuan Bahan Jurusan Teknik Mesin". ITS. Surabaya, 1987

[9] **Article in Journal:** Jarrahpour, A.A., dan Khalili, D., 2006. "Synthesis of Some New bis-Schiff Bases of Isatin and 5-

TANYA JAWAB

Nama Penanya : *Erna Evi*

Nama Pemakalah : *Hamani*

Pertanyaan :

Kira-kira untuk aplikasinya 1 M HCL bagaimana?

Jawaban :

Penggunaan 1 M HCL umumnya pada proses "Pickling asam" untuk menghilangkan scale (kerak).

LAMPIRAN

Tabel 3.1 Data Efisiensi Inhibisi Dalam Larutan Uji Dengan Metode Pengurangan Berat

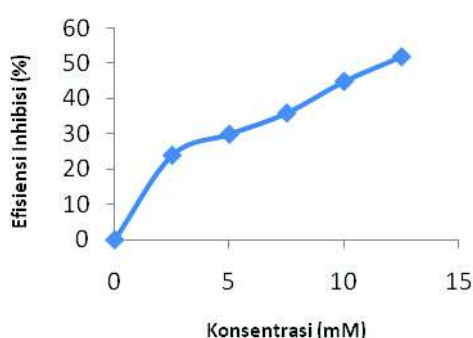
Kons Isatin (10^3 M)	$\bar{\Delta w}$ (gram)	EI (%)	Θ
0	0.0201	0.00	0.00
2.5	0.0153	23.88	0.24
5	0.0141	29.85	0.30
7.5	0.0129	35.82	0.36
10	0.0111	44.78	0.45
12.5	0.0097	51.74	0.52

Tabel 3.2 Data Efisiensi Inhibisi Dalam Larutan Uji Dengan Adanya 1×10^{-3} M KSCN

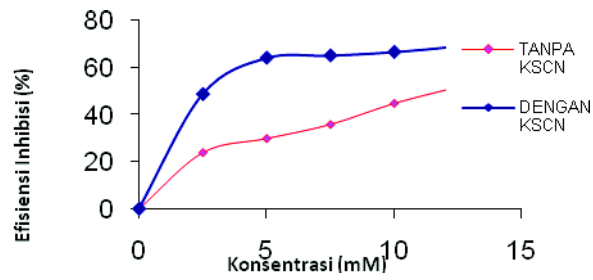
Kons. Inhibitor ($\times 10^3$ M)	$\bar{\Delta w}$ (gram)	EI (%)	Θ
0	-	-	-
2.5	0.0103	48.75	0.49
5	0.0072	64.18	0.64
7.5	0.0070	65.17	0.65
10	0.0067	66.67	0.67
12.5	0.0062	69.15	0.69

Tabel 3.3 Parameter korosi baja SS 304 dalam 1M HCl dengan variasi konsentrasi inhibitor

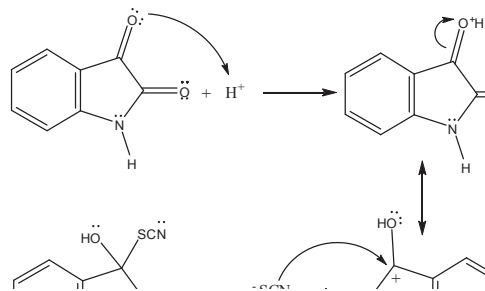
Kons Inhibitor $\times 10^3$	E_{kor} (mV)	I_{kor} ($\mu A/cm^2$)	β_c (mV)	β_a (mV)	Efisiensi Inhibisi (%)
0	-726.8	130.47	-200.4	564.7	0
2.5	-904.8	74.58	-240.7	591.4	42.8
5	-785.8	74.27	-145.8	352.0	43
7.5	-783.6	61.16	-172.0	291.1	53
10	-853.1	57.53	-173.8	338.9	55.9
12.5	-836.9	46.00	-136.3	226.3	64.7



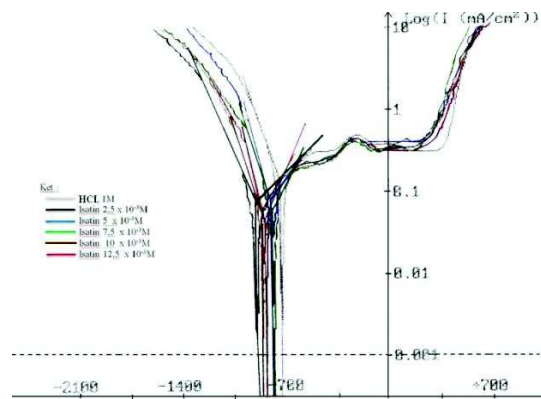
Gambar 3.1 Kurva Efisiensi Inhibisi Pada Variasi Konsentrasi Isatin 0- 12.5×10^{-3} M



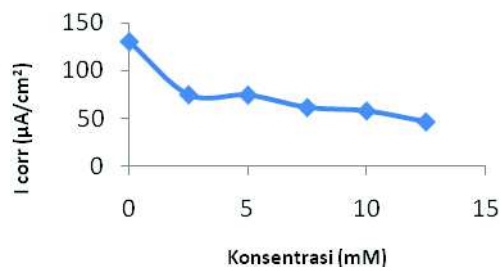
Gambar 3.2 Kurva Efisiensi Inhibisi Pada Variasi Kons. Inhibitor Tanpa Dan Dengan Penambahan Ion SCN⁻



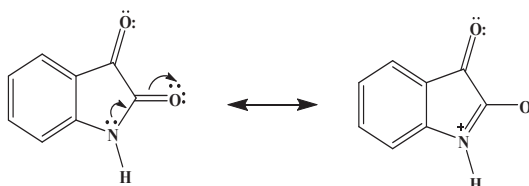
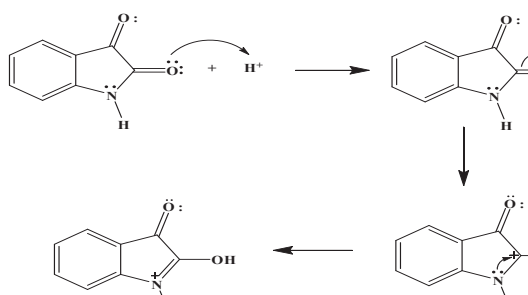
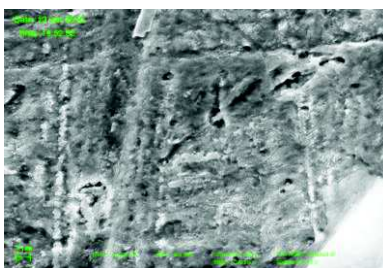
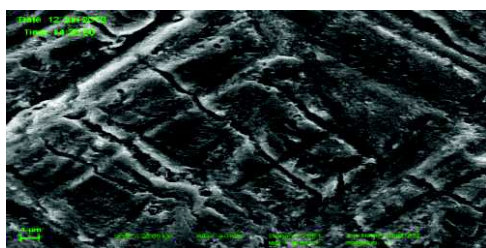
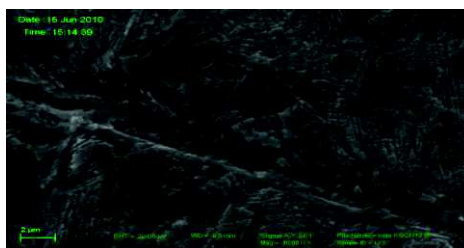
Gambar 3.3 Mekanisme reaksi penambahan KSCN terhadap proses inhibisi isatin



Gambar 3.4 Kurva Polarisasi Baja SS 304 dalam HCl 1 dengan variasi konsentrasi inhibitor



Gambar 3.5 Hubungan antara konsentrasi inhibitor dengan densitas arus korosi pada media HCl 1M

Gambar 3.6 Struktur Isatin**Gambar 3.7** Mekanisme Reaksi Delokalisasi Atom Nitrogen**Gambar 3.8** Reaksi antara isatin dan asam pada proses proteksi katodik**Gambar 3.9** Hasil SEM spesimen SS 304 pada larutan HCl 1M tanpa Isatin**Gambar 3.10** Hasil SEM spesimen SS 304 pada larutan HCl 1M dengan Isatin $12.5 \times 10^{-3}M$ **Gambar 3.11** Hasil SEM spesimen SS 304 pada larutan HCl 1M dengan Isatin $12.5 \times 10^{-3}M$ dan KSCN $10^{-3}M$