

PENGARUH WAKTU PERENDAMAN BAJA DENGAN EKSTRAK BUAH PINANG DAN HCl TERHADAP LAJU KOROSI DAN POTENSIAL LOGAM

Mega Wahyuni*), Djusmaini Djamas), Ratnawulan***)**

**)* Mahasiswa Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Padang

****)* Staf Pengajar Jurusan Fisika FMIPA UNP

******)* Staf Pengajar Jurusan Fisika FMIPA UNP

ABSTRACT

Corrosion can not be prevented but rates can be reduced. One of the most effective ways to reduce the rate of corrosion is the use of organic inhibitors. The purpose of this study was to obtain a corrosion inhibitor inexpensive and non-toxic. This research is experimental research with a sample of ASSAB 760 leading edge of materials that are medium carbon steel. immersing steel with inhibitor in two ways, namely steel immersion areca extracts for 24 hours, then immersion with HCl (with inhibitor method I). Steel immersion with HCl + areca nut extract (with inhibitor method II). The independent variable is the variation of immersion time. The dependent variable such as the rate of corrosion inhibitor efficiency, potential. Control variables such as the type of steel used, the concentration of HCl, inhibitor concentration and temperature. By using this method of weight loss obtained corrosion rate and inhibitor efficiency. Potential metal obtained by direct measurement. From the results obtained with inhibitors steel immersion in acidic environments means I have a higher efficiency than soaking the inhibitor method II. From the overall results of the study showed that areca nut extract is an effective corrosion inhibitor for steel in acidic environment, because it can inhibit the corrosion rate with an efficiency of 61.31% - 74.56% by immersing 12 hours, 24 hours and 36 hours.

Keywords: *Keywords: medium carbon steel, areca nut extract, organic Inhibitor, weight loss method, immersion time.*

PENDAHULUAN

Dewasa ini penggunaan bahan material sangat besar dalam teknologi dan industri. Dalam kehidupan sehari-hari banyak peralatan yang digunakan terbuat dari logam. Salah satu logam yang banyak digunakan yaitu baja. Baja merupakan logam yang paling banyak digunakan manusia, selain logam-logam lainnya seperti tembaga, emas, perak dan sebagainya. Ketahanan baja sangat terbatas dan rentan terhadap serangan korosi terutama dalam lingkungan asam dan air laut. Karena korosi terjadi secara alami dan pasti terjadi, maka pengembangan metode pencegahan korosi logam dalam lingkungan tertentu akan sangat dibutuhkan untuk meningkatkan umur pakai

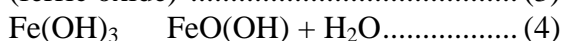
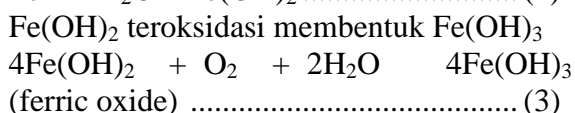
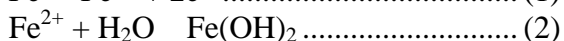
(lifetime) pada material ini, sehingga kerugian akibat korosi dapat ditekan.

Kerugian akibat korosi dapat menimbulkan dampak bagi kehidupan manusia. Dari bidang sosial, banyak kecelakaan seperti runtuhnya jembatan karena korosi yang terjadi pada bahan pembangun jembatan, bocornya pipa-pipa gas. Penggunaan teknik pengendalian korosi yang tepat dapat mengurangi kerugian akibat korosi. Departemen Perdagangan Amerika Serikat pada tahun 1982 melaporkan kerugian akibat korosi mencapai \$126 milyar per tahun. Saat ini nilai itu diperkirakan mencapai lebih dari \$200 milyar per tahun, sudah termasuk sekitar 30% lebih kerugian yang telah dapat dicegah dengan melakukan pen-

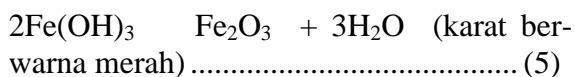
gendalian korosi yang tepat. Di Indonesia, nilai kerugian akibat korosi ini diperkirakan mencapai \$2 milyar per tahun. Korosi tidak dapat dicegah tetapi lajunya dapat dikurangi. Korosi adalah suatu pokok bahasan yang menyangkut berbagai disiplin ilmu seperti fisika, kimia, metalurgi, elektrokimia, dan perekayasa material. Berbagai cara telah dilakukan untuk menekan laju korosi diantaranya adalah pemakaian zat anti korosi (inhibitor).

Korosi atau dikenal sebagai pengkaratan merupakan suatu peristiwa kerusakan atau penurunan kualitas suatu bahan logam yang disebabkan oleh terjadinya reaksi kimia dengan lingkungan. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi suatu logam dapat terkorosi. Dua logam yang sama belum tentu mengalami kasus korosi yang sama pula pada lingkungan yang berbeda. Begitu juga dua logam pada kondisi lingkungan yang sama tetapi jenis materialnya berbeda, belum tentu mengalami korosi yang sama. Dari hal tersebut, maka dapat dikatakan bahwa faktor yang berpengaruh terhadap korosi dapat dibedakan menjadi dua, yaitu yang berasal dari bahan itu sendiri dan dari lingkungan. Faktor dari bahan meliputi kemurnian bahan, struktur bahan, bentuk kristal, unsur-unsur kelumit yang ada dalam bahan, teknik pencampuran bahan dan sebagainya.

Korosi secara elektrokimia dapat diilustrasikan dengan reaksi antar ion logam dengan molekul air. Mula-mula akan terjadi hidrolisis yang akan mengakibatkan keasaman meningkat (Trethewey, 1991). Hal ini dapat diterangkan dengan persamaan berikut :



Atau



Pada dasarnya baja adalah besi (Fe) dengan tambahan unsur karbon sampai dengan 1.67% (maksimal). Baja paduan merupakan suatu material padat yang terdiri dari campuran karbon besi dan unsur lain seperti Si, Mn, P, S dan sebagainya, sehingga membentuk suatu paduan. Menurut komposisinya baja diklasifikasikan menjadi dua yaitu baja paduan dan baja karbon (Fe_3C). Baja paduan dibagi menjadi tiga yaitu baja paduan rendah, baja paduan menengah dan baja paduan tinggi. Berdasarkan kadar karbonnya baja dapat diklasifikasikan atas tiga jenis yaitu baja karbon rendah, baja karbon sedang, dan baja karbon tinggi.

Inhibitor korosi adalah suatu zat yang bila ditambahkan ke dalam suatu lingkungan, dapat menurunkan laju penyerangan korosi lingkungan itu terhadap suatu logam. Jenis-jenis inhibitor menurut bahan dasarnya dapat dibagi dua yaitu inhibitor organik dan inhibitor anorganik. Inhibitor yang digunakan pada penelitian ini adalah inhibitor organik yaitu ekstrak buah pinang.

Perhitungan laju korosi merupakan salah satu cara yang digunakan untuk mengetahui kecepatan suatu material untuk terkorosi, sehingga waktu material tersebut mulai terkorosi dapat diprediksi. Laju korosi merupakan kecepatan rata-rata perubahan ketebalan atau berat dari logam yang mengalami korosi terhadap waktu melalui proses elektrokimia (Trethewey, 1991). Efisiensi inhibitor merupakan kemampuan inhibitor untuk menghambat korosi. Selain itu, umur pakai (*lifetime*) material, mekanisme korosi material tersebut, evaluasi dan variasi kontrol lingkungan untuk perlindungan material tersebut dapat dipelajari lebih lanjut.

Metoda pengurangan massa (*Weight loss*) merupakan salah satu metoda yang digunakan untuk menentukan laju korosi. Prinsip dasar pengujian ini yaitu dengan menghitung kehilangan massa yang terjadi pada suatu sampel yang telah ditimbang, kemudian direndam pada larutan selama beberapa waktu dan kemudian dilakukan

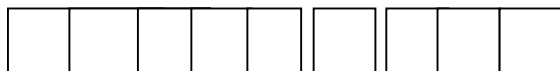
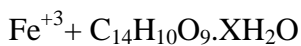
pembersihan untuk membersihkan produk korosinya lalu ditimbang kembali sehingga didapatkan data massa sebelum dan sesudah perendaman.

Dimana konstanta yang digunakan tergantung dari satuan yang akan digunakan, ditunjukkan pada Tabel 1:

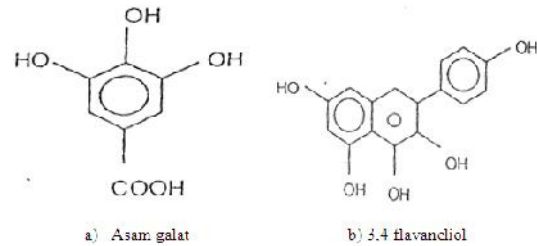
SATUAN LAJU KOROSI	KONSTANTA
mils per year (mpy)	3.45×10^6
inches per year (ipy)	3.45×10^7
inches per month (ipm)	2.87×10^5
millimetres per year (mm/y)	3.76×10^7
micrometres per year ($\mu\text{m/y}$)	3.76×10^4
picometres per second (pm/s)	2.78×10^8
grams per square metre per hour ($\text{g/m}^2\text{h}$)	$1.00 \times 10^6 \times 10^6$
milligrams per square decimetre per day (mdd)	$2.40 \times 10^6 \times 10^6$
micrograms per square metre per second ($\mu\text{g/m}^2\text{s}$)	$2.78 \times 10^6 \times 10^6$

Tabel 1. Konstanta laju korosi (jawe, madi, dkk.2008)

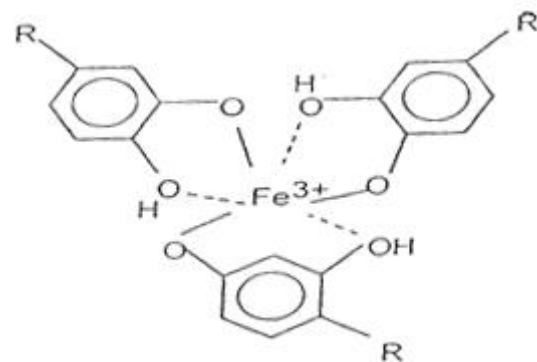
Kandungan tanin pada pinang dapat berpotensi menghambat korosi karena tanin dapat membentuk senyawa kompleks besi+tanin. Senyawa kompleks yang dibentuk oleh tanin nantinya akan melapisi logam dan berguna untuk menghambat korosi. Besi merupakan logam transisi, salah satu sifat unsur transisi adalah mempunyai kecenderungan untuk membentuk ion kompleks atau senyawa kompleks. Ion-ion dari besi memiliki orbital-orbital kosong yang dapat menerima pasangan elektron dari tanin menjadi d^2sp^3 . Berikut merupakan gambaran orbital besi (III) dan tanin.



Struktur molekul dari tanin tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Struktur molekul a) asam galat, b) 3,4 flavanediol
Gambar struktur besi (III) dengan tanin dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Struktur besi (III) dengan tanin

METODOLOGI PENELITIAN

Metoda yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode pengurangan massa (Metoda *Weight Loss*). Metoda pengurangan massa yaitu suatu metoda pengurangan massa sesudah dan sebelum korosi. Analisis pengurangan massa merupakan suatu metode berdasarkan pengukuran massa sampel. Analit yang akan ditimbang secara fisik dipisahkan dari semua komponen lainnya sehingga didapat sampel yang murni. Pemberian inhibitor dapat mengurangi laju korosi dan kemampuannya untuk menginhibisi korosi diukur dari efisiensinya. Alat yang digunakan untuk menghitung metoda pengurangan massa ini adalah timbangan digital.

Perbedaan massa benda uji sebelum dan sesudah proses perendaman digunakan untuk menghitung laju korosi dengan menggunakan persamaan berikut:

$$CR = \frac{K.W}{D.A.t} \quad (6)$$

(Chodijah, Siti. 2008)

Ket: K= Konstanta, W= Kehilangan massa (gram), D= Densitas (gram/cm³), A = Luas permukaan (cm²), t = Waktu (jam)

Perhitungan efisiensi inhibitor menggunakan Persamaan (6) sebagai berikut :

$$\text{Efisiensi Inhibitor} = \frac{CR_0 - CR_i}{CR_0} \times 100\%$$

(Abdurahman, Fahmi. 2010)

Ket: CR₀= Laju korosi tanpa inhibitor

CR_i = Laju korosi dengan inhibitor

Adapun jenis penelitian yang digunakan berupa eksperimen dengan cara pengambilan data, analisis data, penarikan kesimpulan dan pelaporan hasil. Variabel-variabel penelitian terdiri dari variabel bebas, variabel terikat dan variabel kontrol. Adapun variabel-variabel tersebut antara lain: variabel bebas adalah variasi waktu perendaman. Variabel terikat diantaranya laju korosi, efisiensi inhibitor, potensial logam. Variabel kontrol diantaranya jenis baja yang digunakan, konsentrasi HCl, konsentrasi inhibitor dan suhu.

Data yang diperoleh berupa data perubahan potensial logam, perubahan berat baja yang direndam dengan dan tanpa inhibitor. Potensial logam diukur menggunakan multimeter dan Cu sebagai elektroda standarnya. Begitu baja dimasukkan kedalam larutan, potensial logam nya langsung diukur dinamakan potensial awal (E₀) dan setelah waktu pengkorosian yang divariasikan tercapai, diukur potensial akhirnya (E₁).

Data massa baja sebelum direndam disebut massa awal (W₀). Setelah baja direndam dan waktu pengkorosian yang ditentukan tercapai, baja dibersihkan dan ditimbang, massa sesudah direndam disebut massa akhir (W₁). Dari data massa awal (E₀) dan massa akhir (E₁) yang didapatkan diketahui rata-rata kehilangan massa baja (W) yang dapat digunakan untuk menghitung laju korosi sesuai dengan Persamaan 6. Dari nilai laju korosi dapat pula dihitung nilai efisiensi inhibitor sesuai dengan Persamaan 7. Pengukuran perubahan massa baja ini menggunakan timbangan digital.

Analisis data dilakukan untuk mendapatkan kesimpulan. Teknik analisis data yang akan dilakukan adalah secara grafik untuk mendapatkan hubungan antara dua variabel sehingga diperoleh suatu persamaan. Grafik berguna untuk memberikan hasil visual dalam melukiskan hubungan dua variabel yang diperoleh dari pengukuran. Plot data bertujuan untuk menentukan hubungan antara variabel-variabel yang akan diukur. Hal ini dapat dilakukan dengan memplot data pada kordinat XY menggunakan program Microsoft Excel. Teknik umum yang digunakan untuk memplot data pada grafik XY yaitu variabel bebas diplot pada sumbu X dan variabel terikat pada sumbu Y.

HASIL

1. Pengaruh Waktu Uji Rendam Terhadap Pengurangan Massa Logam, Laju Korosi dan Efisiensi Inhibitor

Berikut ini merupakan data rata-rata laju korosi dan efisiensi inhibitor baja yang didapatkan dari rata-rata pengurangan massa dengan menggunakan Persamaan (6) dan (7).

No. Sampel	Waktu Pengujian (jam)	Status Inhibitor	Rata-rata ΔW (gram)	Rata-rata CR (mpy)	Efisiensi Inhibitor I (%)
1.1	12	Dengan inhibitor cara I	0.2233	64.4706044	73.69
2.1		Tanpa inhibitor	0.3896	215.061796	
1.2	24	Dengan inhibitor cara I	0.2478	65.7840029	74.56
2.2		Tanpa inhibitor	0.1919	258.598404	
1.3	36	Dengan inhibitor cara I	0.2975	86.1031119	71.16
2.3		Tanpa inhibitor	0.3283	299.637421	
1.4	48	Dengan inhibitor cara I	0.2608	180.274211	55.26
2.4		Tanpa inhibitor	0.3887	402.977193	
1.5	60	Dengan inhibitor cara I	0.5104	334.294411	43.64
2.5		Tanpa inhibitor	1.1035	593.201771	

Tabel 2. Data rata-rata laju korosi dan efisiensi inhibitor I

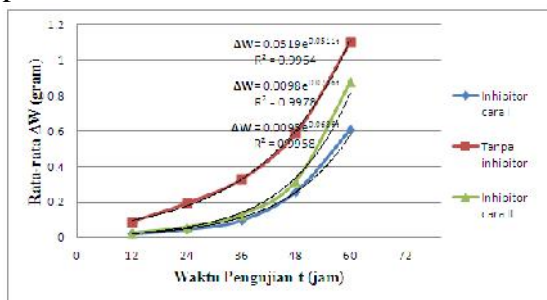
Pada Tabel 2 dapat dilihat data rata-rata laju korosi dan efisiensi inhibitor I dengan variasi perendaman 12 jam, 24 jam, 36 jam, 48 jam dan 60 jam. Pada Tabel 5 dapat juga di lihat nilai rata-rata W. Efisiensi inhibitor I merupakan kemampuan

inhibitor untuk menghambat korosi pada perendaman dengan inhibitor cara I. Nilai rata-rata laju korosi dan efisiensi inhibitor II dapat dilihat pada Tabel 3.

No. Sampel	Waktu Pengujian (jam)	Status Inhibitor	Rata-rata ΔW (gram)	Rata-rata CR (mpy)	Efisiensi Inhibitor II (%)
3.1	12	Dengan inhibitor cara II	0.0248	67.7992718	72.33
2.1		Tanpa inhibitor	0.0896	245.064796	
3.2	24	Dengan inhibitor cara II	0.0585	77.9591655	69.85
2.2		Tanpa inhibitor	0.1939	258.598104	
3.3	36	Dengan inhibitor cara II	0.1287	117.166681	61.31
2.3		Tanpa inhibitor	0.3281	307.811109	
3.4	48	Dengan inhibitor cara II	0.3189	216.623722	46.24
2.4		Tanpa inhibitor	0.5887	402.977193	
3.5	60	Dengan inhibitor cara II	0.8791	467.830932	21.14
2.5		Tanpa inhibitor	1.1035	593.204771	

Tabel 3. Data rata-rata laju korosi dan efisiensi inhibitor II

Pengujian kehilangan massa rata-rata (*Weight Loss*) dapat dilihat bahwa pengurangan massa logam dipengaruhi oleh 2 faktor yaitu faktor penambahan ekstrak dengan inhibitor dan yang tanpa inhibitor buah pinang dan waktu uji rendam. Waktu uji rendam sangat berpengaruh terhadap pengurangan berat logam. Hubungan waktu uji rendam dengan rata-rata pengurangan berat pada perendaman dengan inhibitor cara I, perendaman tanpa inhibitor dan perendaman dengan inhibitor cara II dapat dilihat pada Gambar 3.

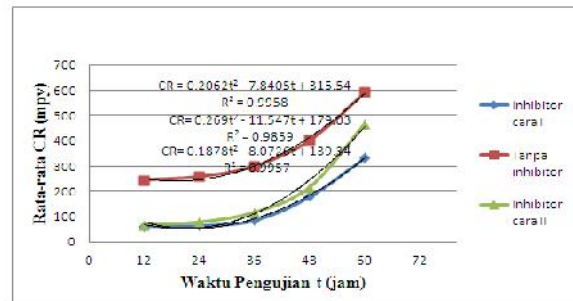


Gambar 3. Grafik hubungan pengurangan berat logam terhadap waktu uji rendam pada perendaman dengan inhibitor dan perendaman tanpa inhibitor

Dari Gambar 3 dapat dilihat semakin lama waktu perendaman, pengurangan berat yang terjadi juga semakin besar. Pada perendaman dengan inhibitor dan yang tanpa inhibitor pengurangan massa yang paling kecil terjadi pada perendaman 12 jam dan paling besar terjadi pada perendaman 60 jam. Perbedaannya terdapat pada nilai

pengurangan massa dimana pengurangan massa baja perendaman inhibitor cara I lebih kecil dibandingkan perendaman inhibitor cara II dan perendaman tanpa inhibitor.

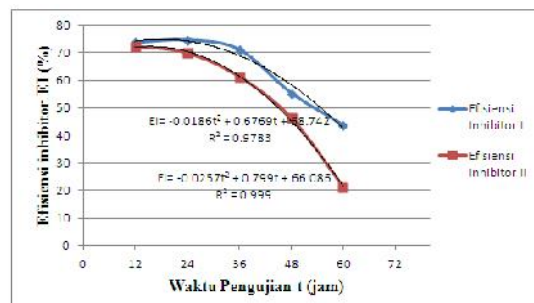
Hubungan waktu perendaman dengan laju korosi yang terjadi dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik hubungan laju korosi logam terhadap waktu pada perendaman dengan inhibitor dan perendaman tanpa inhibitor

Gambar 4 memperlihatkan hubungan variasi waktu perendaman dengan rata-rata kehilangan massa baja. Semakin lama waktu perendaman, pengurangan berat yang terjadi juga semakin besar. Pada perendaman pengurangan massa yang paling kecil terjadi pada perendaman 12 jam dan paling besar terjadi pada perendaman 60 jam. Perbedaan-nya terdapat pada nilai pengurangan massa dimana pengurangan massa baja perendaman inhibitor cara I lebih kecil dibandingkan perendaman inhibitor cara II dan perendaman tanpa inhibitor.

Dengan menggunakan Persamaan 7, kita dapat mengetahui efisiensi inhibitor dari masing-masing waktu perendaman dan dapat dilihat pada Gambar 5



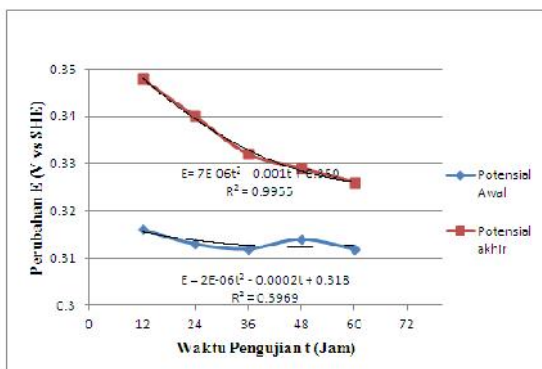
Gambar 5. Grafik hubungan efisiensi inhibitor I dan efisiensi inhibitor II terhadap waktu pengujian

Pada efisiensi inhibitor I, nilai efisiensi yang paling tinggi didapat pada

pengujian 24 jam (74.56%), paling rendah pada pengujian 60 jam (43.64%). Perbedaan efisiensi inhibitor I antara 12-36 jam tidaklah terlalu signifikan, maka inhibitor ini dapat dikatakan efektif dalam aplikasinya selama 12-36 jam. Efisiensi inhibitor II nilai efisiensi paling tinggi didapat pada pengujian 12 jam (72.33%), paling rendah pada pengujian 60 jam (21.14%). Sama halnya dengan efisiensi inhibitor I, perbedaan efisiensi inhibitor II antara 12-36 jam tidaklah terlalu signifikan, maka inhibitor ini dapat dikatakan efektif dalam aplikasinya selama 12-36 jam.

2. Pengaruh Waktu Uji Rendam Terhadap Perubahan Potensial Logam

Hubungan waktu perendaman terhadap potensial logam dengan inhibitor cara I dengan variasi waktu perendaman 12 jam, 24 jam, 36 jam, 48 jam dan 60 jam dapat dilihat pada Gambar 6.

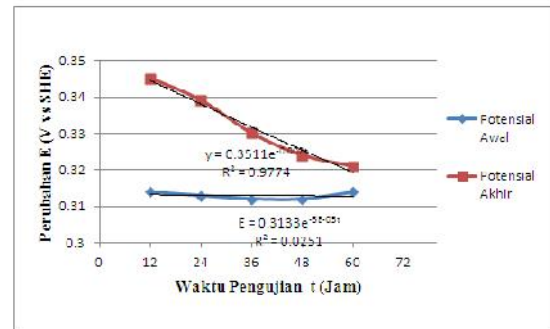


Gambar 6. Grafik hubungan perubahan potensial logam terhadap waktu untuk perendaman dengan inhibitor cara I

Dari gambar dapat dijelaskan bahwa potensial akhir (E_1) logam mengalami kenaikan dari potensial awalnya (E_0), tetapi semakin lama waktu perendaman potensial logam pun mengalami penurunan. Kenaikan potensial tertinggi pada perendaman 12 jam dengan rata-rata kenaikan 0.037 volt dan rata-rata potensial logam terendah pada perendaman 60 jam 0.005 volt.

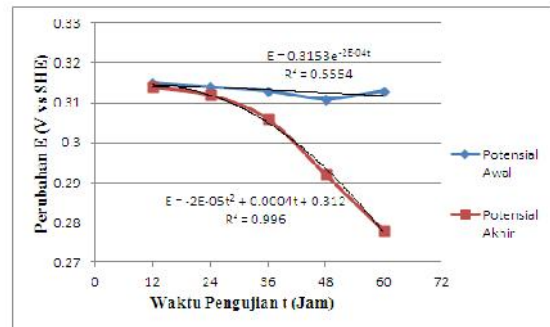
Hubungan waktu perendaman terhadap potensial logam dengan inhibitor ca-

ra II dengan variasi waktu perendaman 12 jam, 24 jam, 36 jam, 48 jam dan 60 jam dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik perubahan potensial logam terhadap waktu untuk perendaman dengan inhibitor cara II

Dari Gambar 7 dapat dijelaskan bahwa potensial akhir (E_1) logam mengalami kenaikan dari potensial awalnya (E_0), sama seperti Gambar 6 semakin lama waktu perendaman potensial logam pun mengalami penurunan. Kenaikan potensial tertinggi pada perendaman 12 jam dengan rata-rata kenaikan 0.032 volt dan rata-rata potensial logam terendah pada perendaman 60 jam 0.014 volt.



Gambar 8. Grafik hubungan perubahan potensial logam terhadap waktu untuk perendaman tanpa inhibitor

Gambar 8 menunjukkan perubahan potensial logam pada perendaman tanpa inhibitor. Dapat dilihat potensial logam mengalami penurunan dari awal peredaman. Penurunan terkecil pada perendaman 12 jam dengan rata-rata penurunan 0.01 volt penurunan terbesar pada perendaman 60 jam 0.035 volt.

PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi lama waktu perendaman baja dengan inhibitor dan tanpa

inhibitor terhadap laju korosi dan potensial logamnya dengan variasi perendaman 12 jam, 24 jam, 36 jam, 48 jam, 60 jam. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Ilim dan Beni Hermawan (2008) sebelumnya diketahui bahwa ekstrak buah pinang mampu menghambat laju korosi pada perendaman 24 jam.

Kandungan tanin pada pinang dapat berpotensi menghambat korosi karena tanin dapat membentuk senyawa kompleks besi+tanin. Senyawa kompleks yang dibentuk oleh tanin nantinya akan melapisi logam dan berguna untuk menghambat korosi. Besi merupakan logam transisi, salah satu sifat unsur transisi adalah mempunyai kecenderungan untuk membentuk ion kompleks atau senyawa kompleks. Ion-ion dari besi memiliki orbital-orbital kosong yang dapat menerima pasangan elektron dari tanin. Sesuai dengan teori Carey (2007), bahwa senyawa kompleks dapat terjadi diantara ion dan besi dan ligan (EDTA, flavonoid, tanin), disebabkan terjadinya ikatan koordinasi besi yang mempunyai orbital kosong dengan ligan yang mempunyai elektron yang tidak berpasangan (atom oksigen dan nitrogen seperti terlihat pada Gambar 5. Hal ini juga sesuai dengan teori Triharto (2010), inhibitor mengandung zat yang dapat membentuk lapisan pasif pada permukaan logam. Lapisan pasif adalah lapisan yang dapat melindungi logam di bawahnya karena lapisan ini menjadi penghalang (*barrier*) yang mencegah lingkungan korosif kontak dengan logam dibawah lapisan pasif.

Laju korosi pada perendaman baja dengan inhibitor dan tanpa inhibitor sangat dipengaruhi oleh waktu perendaman. Semakin lama waktu perendaman laju korosi pun semakin cepat. Laju korosi baja yang direndam dengan inhibitor cara I memiliki laju korosi terendah pada perendaman 12 jam (64.4706044 mpy) dan tertinggi pada perendaman 60 jam (334.294411 mpy). Perendaman dengan inhibitor cara II memiliki laju korosi terendah pada perendaman 12 jam (67.7992718 mpy) dan tertinggi pada

perendaman 60 jam (467.830932 mpy). Perendaman tanpa inhibitor memiliki laju korosi terendah pada perendaman 12 jam (245.064796 mpy) dan tertinggi pada perendaman 60 jam (593.204771 mpy). Dari variasi perendaman dengan inhibitor dan variasi waktu perendaman dapat dilihat bahwa perendaman dengan inhibitor cara I memiliki laju korosi yang terendah dari ketiga variasi perendaman. Hal ini dapat dikatakan bahwa perendaman dengan inhibitor cara I lebih efektif dari perendaman dengan inhibitor cara II.

Dengan menggunakan persamaan 6 didapatkan nilai efisiensi inhibitor yang dapat dilihat pada Tabel 5 Dan Tabel 6. Nilai efisiensi inhibitor I paling tinggi pada perendaman 24 jam (74.56%) dan terendah pada perendaman 60 jam (43.65%). Nilai efisiensi inhibitor II paling tinggi pada perendaman 12 jam (72.33%), terendah pada perendaman 60 jam (21.14%). Apabila dibandingkan nilai efisiensi inhibitor I lebih tinggi daripada efisiensi inhibitor II.

Waktu perendaman baja dan penambahan inhibitor berpengaruh pada potensial logam. Dari hasil penelitian pada perendaman dengan inhibitor didapatkan bahwa potensial akhir (E_1) logam mengalami kenaikan dari potensial awalnya (E_0) tetapi dengan semakin lama waktu perendaman potensial logam pun mengalami penurunan. Pada perendaman tanpa inhibitor, potensial logam mengalami penurunan dari awal waktu perendaman 12 jam dan seterusnya. Pada Gambar 17 dapat dilihat potensial logam mengalami kenaikan dari potensial awalnya tetapi potensial logam ini terus mengalami penurunan dengan bertambahnya waktu perendaman. Rata-rata kenaikan potensial tertinggi pada perendaman 12 jam (0,32 volt) dan terendah pada perendaman 60 jam (0,014 volt). Pada Gambar 18 dapat dilihat potensial logam juga mengalami kenaikan dari potensial awalnya dengan rata-rata kenaikan pada perendaman 12 jam (0,031 volt) dan 60 jam (0,007 volt). Gambar 19 merupakan penga-

ruh waktu perendaman terhadap potensial baja yang direndam tanpa inhibitor. Dapat dilihat potensial logam mengalami penurunan dari awal variasi perendaman. Dari ketiga gambar dapat disimpulkan bahwa perendaman dengan inhibitor dapat menaikkan potensial logam daripada perendaman tanpa inhibitor. Dari variasi perendaman inhibitor cara I dan inhibitor cara II, perendaman dengan inhibitor I memiliki rata-rata kenaikan potensial yang lebih tinggi dari perendaman inhibitor cara II.

KESIMPULAN

Penelitian ini telah mengkaji tentang pengaruh waktu perendaman logam terhadap laju korosi dan potensial logam pada perendaman dengan inhibitor dan tanpa inhibitor. Dari pembahasan dan analisa grafik sebelumnya maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada perendaman baja dengan dan tanpa inhibitor di lingkungan korosif, semakin bertambahnya waktu perendaman berat baja berkurang dan laju korosi meningkat. Selanjutnya perendaman dengan inhibitor cara I memiliki laju korosi yang lebih kecil dari perendaman dengan inhibitor cara II.
2. Dari data yang didapatkan bisa disimpulkan bahwa perendaman dengan inhibitor cara I lebih efektif dari perendaman dengan inhibitor II karena memiliki nilai efisiensi inhibitor yang lebih tinggi dan laju korosi yang terendah.
3. Dari data yang didapatkan pada perendaman baja dengan inhibitor menyebabkan nilai potensial logam mengalami kenaikan dari nilai potensial awalnya berbeda dengan perendaman tanpa inhibitor. Perendaman tanpa inhibitor menyebabkan nilai potensial logam terus mengalami penurunan dari awal variasi perendaman 12 jam.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurahman, Fahmi. 2010. *Pengaruh waktu perendaman baja karbon Rendah dengan penambahan ekstrak ubi ungu Sebagai green corrosion inhibitor di lingkungan HCl 1M*. UI: Jakarta.
- Beiser, Athur. 1987. *Konsep Fisika Modern Edisi Keempat*. Erlangga: Jakarta
- Bundjali, Bunbun . 2004. *Konstruksi diagram potensial pH untuk baja karbon dalam buffer asetat secara potensiodinamik eksperimental*. ITB: bandung
- Butler, Ian S & Harrod, John F. 1989. *Inorganic Chemistry*. The Benjamin/ Cummings Publishing Company, inc: USA
- Chodijah, Siti. 2008. *Efek Penggunaan Pelapis*. UI: Jakarta.
- Dalimunthe, Indra Surya. 2004. *Kimia Dari Inhibitor Korosi*. FT: SumateraUtara.
- Fahrurrozie, Ali. 2010. *Efisiensi Inhibisi Cairan Ionik Turunan Imidazolin Sebagai Inhibitor Korosi Baja Karbon Dalam Larutan Elektrolit Jenuh Karbon Dioksida*. UPI: bandung.
- Fontana, M.G. 1987. *Corrosion Engineering*. 3rd ed Mc. Graw Hill Book Company, New York.
- Ilim & Hermawan, Beni. 2008. *Studi Penggunaan Ekstrak Buah Lada(Piper Nigrum Linn, Buah Pinang (Areca Cathecu Linn) dan Daun Teh (Cammellia Sinensis L. Kuntze) Sebagai Inhibitor Korosi Baja Lunak Dalam Medium Air Laut Buatan yang Jenuh Gas CO₂*. Universitas Lampung: Lampung
- Jawe, Madi, dkk. 2008. *The Extract of Purple Sweet Potato Decreases Blood and Liver MDA of MICE After Intense Physical Activity*. Laboratorium Farmakologi Universitas Udayana

- K.R. Trethewey and J. Chamberlin, *Korosi Untuk Mahasiswa Sains dan Rekayasa*. Alih Bahasa Alex Tri kantjono Widodo, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Lubena. 2001. *Teknik Korosi*. Modul kuliah universitas Jayabaya.
- Nonaka, G., 1989, *Isolation and structure elucidation of tannins*, *Pure & Appl. Chem*, 61 (3): 357-360.
- Nurfiyanda, Feri, dkk. 2010. *Inhibisi korosi baja SS 304 Dalam media H₂SO₄ Dengan Isatin*. ITS
- Popova, A, dkk. 2003. *AC and DC Study of The Temperature Effect on Mild Steel Corrosion in Acid Media in The Presence of Benzimidazole Derivatives'*, *Corrosion Science*, 45, pp. 33-58.
- Smallman, R.E & Bishop, R.J. *Modren Physical Metalurgi & Materials Enginering 6th Edition*. Alih bahasa Ir. Sriati Djaprie, M. Met. *Metalurgi Fisik Modern Dan Rekayasa Material*. 2000. Erlangga
- Sudirman, Sudaryatno dan Utari, ning. *Sifat-Sifat Material*.
- Suherman, Wahid. 1987. *Perlakuan Panas*. Institut Teknologi 10 November Surabaya: Surabaya
- Stupnisek-Lisac, E., A. Gazivoda and M. Madzarac, 2002, *Evaluation of Non-Toxic Corrosion Inhibitors for Copper in Sulphuric Acid*. *Electrochim. Acta*, 47, 4189-4194.
- Triharto, Dandi Panggih. 2010. *Studi Ketahanan Korosi Material*. UI: Jakarta
- Widharto, Sri. 2001. *Karat dan Pencegahannya*. PT. Pradya Paramita: Jakarta.
- Wildani, Sri. 2008. *Pengaruh Ekstrak Daun Inai Terhadap Laju Korosi Baja Dengan Metode Pengurangan Berat*. Unand: Padang
- www.wikipedia.com. *Energi Ikat* .diakses 26 Januari 2012.