

**INHIBISI KOROSI BAJA ASSAB 760 OLEH ASAM PALMITAT
DI UDARA**

SKRIPSI

*Diajukan Kepada Tim Penguji Skripsi Jurusan Kimia sebagai salah satu
Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Sains*



Oleh:

RONI NAZAR
2007-84242

**PROGRAM STUDI KIMIA
JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2011**

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Inhibisi Korosi Baja ASSAB 760 oleh Asam Palmitat
di Udara”.

Nama : Roni Nazar

NIM : 84242

Program Studi : Kimia

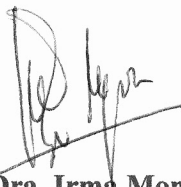
Jurusan : Kimia

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, Agustus 2011

Disetujui Oleh

Dosen Pembimbing I



Dra. Irma Mon M.Si
NIP. 19480619 197302 2 001

Dosen Pembimbing II



Yermadesi, S.Pd, M.Si
NIP. 19740917 200312 2 001

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Roni Nazar
NIM : 84242
Program Studi : Kimia
Jurusan : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

dengan judul
“INHIBISI KOROSI BAJA ASSAB 760 OLEH ASAM
PALMITAT DI UDARA”.

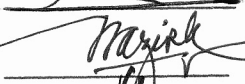
Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan tim penguji skripsi
Program Studi Kimia Jurusan Kimia
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, Agustus 2011

TIM PENGUJI

Ketua : Dra.Irma Mon, M,Si
Sekretaris : Yerimadesi, S.Pd, M.Si
Anggota : Drs. Ali Amran, M.Pd, M.A, Ph.D :
Anggota : Drs.Nazir KS, M.Pd, M.Si
Anggota : Dra.Da'mah Agus

Tanda Tangan

: 
: 
: 
: 
: 

ABSTRAK

Roni Nazar, 2011 :*"Inhibisi Korosi Baja ASSAB 760 Oleh Asam Palmitat Di Udara"*. Skripsi. Program Studi Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

Korosi merupakan masalah besar bagi bangunan dan peralatan yang menggunakan bahan dasar logam seperti gedung, jembatan, mesin, pipa, mobil, dan sebagainya. Untuk mengatasinya dapat digunakan inhibitor yang ramah lingkungan yaitu asam palmitat karena dapat membentuk senyawa kompleks khelat dengan ion besi. Asam palmitat menghalangi masuknya oksigen dan ion-ion lain yang memicu terjadinya korosi. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pengaruh asam palmitat terhadap inhibisi korosi baja ASSAB 760 dalam medium udara. Metoda yang digunakan adalah gravimetri, yaitu berdasarkan pengurangan berat (*weight loss*) baja sebelum dan sesudah korosi. Dari hasil penelitian diperoleh asam palmitat dapat menurunkan laju korosi baja ASSAB 760 di udara dengan efisiensi inhibisi korosi 66,64% pada hari ke 13 hari.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, dengan judul **“Inhibisi Korosi Baja ASSAB 760 oleh Asam Palmitat di Udara”**.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyusun skripsi ini. Secara khusus penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Dra. Hj. Irma Mon, M.Si. sebagai Pembimbing I, penasehat akademis dan penguji
2. Ibu Yermadesi, S.Pd, M.Si. sebagai pembimbing II dan penguji
3. Bapak Drs. Ali Amran, M.Pd, M.A, Ph.D dan Ibu Dra Da'mah Agus sebagai sebagai penguji
4. Bapak Drs. Nazir KS, M.Pd, M.Si sebagai ketua prodi kimia dan penguji
5. Bapak Drs. Zul Afkar, M.S. sebagai Ketua Jurusan Kimia FMIPA UNP.
6. Bapak/Ibu Staf Pengajar Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Padang.
7. Bapak/Ibu Analis Laboratorium Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Padang.
8. Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Kimia FMIPA UNP serta semua pihak yang telah ikut membantu baik secara moril dan materil serta doa yang tulus dan ikhlas dalam penyusunan skripsi ini.

Meskipun telah berusaha maksimal, namun penulis berkeyakinan bahwa skripsi ini masih belum lengkap dan sempurna. Oleh karena itu, penulis tetap menerima dan mengharapkan saran dan masukan demi kesempurnaan skripsi ini. Atas saran dan masukan yang diberikan penulis ucapkan terima kasih.

Padang, Juli 2011

Penulis,

Roni Nazar,S.Si

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar belakang	1
B. Perumusan Masalah	3
C. Batasan Masalah	4
D. Tujuan Penelitian.....	4
E. Manfaat Penelitian	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Korosi Pada Baja.....	5
B. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Korosi	10
C. Pengendalian Korosi dengan Penggunaan Inhibitor	10
D. Asam Palmitat	11
E. Korosi Di Udara	14
F. Mikroskop stereo	18
BAB III. METODE PENELITIAN	20
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	20
B. Sampel Penelitian	20

C. Alat dan Bahan	20
D. Prosedur Kerja.....	21
E. Analisis Data	23
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	25
A. Penentuan kondisi optimum pelapisan baja oleh asam palmitat.....	25
B. Karakteristik permukaan baja ASSAB 760 dengan foto optic	29
C. Pengaruh asam palmitat terhadap laju korosi baja di udara.....	31
D. Efisiensi inhibisi korosi baja oleh asam palmitat di udara	35
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	37
DAFTAR PUSTAKA.....	38
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Karakteristik Asam Palmitat	12
2. Pengaruh konsentrasi asam palmitat terhadap % penambahan berat baja.....	25
3. Data pengaruh waktu perendaman asam palmitat pada konsentrasi optimum terhadap % penambahan berat	27
4 Pengaruh Waktu Penggantungan di Udara terhadap Laju Korosi Baja (Tanpa dilapisi asam palmitat).....	32
5 Pengaruh Waktu Penggantungan di Udara terhadap Laju Korosi Baja (dilapisi asam palmitat).....	33
6 Pengaruh waktu di udara terhadap efisiensi inhibisi korosi baja	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Halaman
1. Senyawa Kompleks besi III oksalat	13
.2. Pembentukan Senyawa Kompleks Asam Palmitat	14
3. Mekanisme Korosi Pada Besi	14
4. Mikroskop stereo.....	18
5. konsentrasi asam palmitat terhadap % pertambahan berat	26
6. Pengaruh waktu perendaman asam palmitat 7 ppm terhadap % pertambahan berat	28
7.Struktur mikro permukaan baja ASSAB 760	29
8. Struktur mikro permukaan baja setelah proses korosi diudara selama 13 hari	30
9. Pengaruh asam palmitat terhadap laju korosi baja dengan variasi waktu	34
10. Pengaruh waktu terhadap efisiensi inhibisi korosi baja Di udara	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Bagan Alir Prosedur Kerja.....	41
2. Perhitungan % penambahan berat	43
3. Perhitungan laju korosi baja.....	44
4. Perhitungan efisiensi inhibisi korosi baja	44

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Korosi merupakan masalah besar bagi bangunan dan peralatan yang menggunakan bahan dasar logam seperti gedung, jembatan, mesin, pipa, mobil, dan sebagainya. Dampak yang dapat ditimbulkan akibat kerusakan oleh korosi akan sangat besar pengaruhnya terhadap kehidupan manusia. Dari segi ekonomi misalnya tingginya biaya perawatan, dari segi keamanan yaitu robohnya bangunan atau jembatan dan dari segi lingkungan misalnya ada proses pengkaratan besi yang berasal dari berbagai konstruksi yang dapat mencemari lingkungan (Thretewey, 1991).

Indonesia merupakan suatu negara dengan tingkat permasalahan korosi yang perlu mendapat perhatian serius, mengingat dua pertiga wilayah nusantara terdiri dari lautan dan terletak pada daerah beriklim tropis dengan curah hujan tinggi serta intensitas sinar matahari/ultra violet yang besar merupakan salah satu lingkungan yang korosif. Pengaruh pemanasan global yang saat ini sedang terjadi di setiap belahan dunia merupakan salah satu faktor penting timbulnya korosi, karena kondisi lingkungan yang menjadi kurang stabil. Penguapan dan pelepasan bahan-bahan korosif ke udara dapat mempercepat korosi. Udara dalam ruangan yang terlalu asam atau basa dapat mempercepat proses korosi peralatan elektronik yang ada dalam ruangan tersebut.

Dalam industri, bahan-bahan seperti fluor dan hidrogen fluoride, umumnya dipakai untuk sintesa bahan-bahan organik. Amoniak juga merupakan bahan kimia yang cukup banyak digunakan dalam industri. Pada suhu dan tekanan normal, bahan ini berada dalam bentuk gas dan sangat mudah terlepas ke udara. Embun pagi sekarang ini, umumnya mengandung aneka partikel aerosol, debu serta gas-gas asam NO_x dan SO_x. Oleh karena itu diperlukan suatu perhatian dan penanganan serius untuk menanggulangi kerusakan yang diakibatkan oleh proses korosi tersebut (Suharlinah, 2008).

Beberapa cara yang dapat dilakukan untuk memperlambat laju korosi, antara lain dengan pelapisan pada permukaan logam dan dengan penambahan zat tertentu yang berfungsi sebagai inhibitor reaksi korosi. Penggunaan inhibitor korosi merupakan cara yang paling efektif, karena dalam penggunaannya memerlukan biaya yang relatif murah dan prosesnya sederhana (Ilim *et.al*, 2008). Inhibitor korosi umumnya berasal dari senyawa-senyawa organik dan anorganik yang mengandung gugus pasangan elektron bebas, seperti nitrit, kromat, fosfat, urea, fenilalanin, imidazolin dan senyawa-senyawa amina. Namun, pada kenyataannya bahan kimia sintetis ini merupakan bahan kimia berbahaya, harganya mahal, dan tidak ramah lingkungan. Untuk itu dicari penggunaan inhibitor yang aman, mudah didapat, bersifat biodegradable, biaya murah dan ramah lingkungan (Free, 2004).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa ekstrak bahan alam mempunyai efisiensi yang tinggi dalam proses penurunan laju korosi logam. Penggunaan

asam lemak dan turunannya dilaporkan juga mempunyai fungsi sebagai inhibitor yang efektif. Quraishi et.al, 2000, melaporkan bahwa asam lemak triazole dapat digunakan sebagai inhibitor korosi baja dengan efisiensi mencapai 99,14% dalam media 15 % HCl panas. Asam lemak etoksilat dapat digunakan sebagai inhibitor korosi pada seng dalam media HCl 1M dengan efisiensi inhibisi mencapai 87,81% (Foad,dkk, 2003). Asam lemak yang terdiri dari asam oleat, asam linoleat dan asam linolenat dapat digunakan sebagai inhibitor korosi pada besi dalam media larutan 0,5 M asam sulfat (Sauzer,dkk, 1983). asam oleat juga dapat digunakan sebagai inhibitor pada besi di dalam larutan 0,5 M natrium sulfat yang memiliki efisiensi inhibisi 32% (Sauzer,dkk, 1983).

Asam palmitat merupakan salah satu senyawa organik yang mengandung gugus karboksil yang memiliki pasangan elektron bebas, seperti halnya asam oleat, asam linoleat atau asam linolenat. Oleh karena itu, asam palmitat dapat digunakan sebagai inhibitor yang akan menghalangi masuknya oksigen dan ion-ion lain yang memicu terjadinya korosi. Berdasarkan latar belakang di atas maka perlu dilakukan penelitian dengan judul ***“Inhibisi Korosi Baja ASSAB 760 oleh Asam Palmitat di Udara”***.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, masalah yang dikemukakan dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana karakteristik permukaan baja sebelum dan sesudah dilapisi inhibitor ?

2. Bagaimana laju korosi baja yang dilapisi inhibitor dengan dan tanpa dilapisi inhibitor di udara ?
3. Berapa efisiensi inhibisi korosi baja ASSAB 760 oleh asam palmitat di udara?

C. Batasan Masalah

Pada penelitian ini karakteristik permukaan baja sebelum dan sesudah dilapisi inhibitor dilihat dengan Mikroskop Stereo.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk :

1. Melihat Karakteristik permukaan baja sebelum dan sesudah dilapisi inhibitor
2. Menentukan laju korosi baja yang dilapisi inhibitor dengan dan tanpa dilapisi inhibitor di udara
3. Mengetahui efisiensi inhibisi korosi baja ASSAB 760 oleh asam palmitat di udara

E. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian diharapkan dapat memberikan informasi tentang penggunaan asam palmitat sebagai inhibitor korosi baja.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Korosi pada Baja

1. Korosi

Korosi didefinisikan sebagai degradasi atau penurunan mutu logam akibat reaksi kimia dengan lingkungan (Widharto, 1999). Mekanismenya berdasarkan pada reaksi anoda dan katoda dalam suatu larutan elektrolit. Korosi terjadi pada anoda dengan pelepasan gas hidrogen atau pembentukan ion hidroksi pada katoda. Ion hidroksi dapat bereaksi dengan ion logam yang dilarutkan pada anoda dan membentuk hidroksida logam kemudian oksida terhidrasi. Jika hidroksida dan oksida ini tidak larut, maka akan mengendap pada permukaan logam dan mengurangi laju korosi (Pennisi, 2008).

Dalam peristiwa korosi terdapat dua unsur pokok yang saling berinteraksi yaitu logam atau material lain sebagai objek korosi dan lingkungan sebagai media korosifnya. Jenis lingkungan sebagai media korosif jika ditinjau dari bentuknya ada 3 macam, yaitu berbentuk cairan, gas atau uap air, dan garam-garaman. Sedangkan jika ditinjau dari sifatnya, media korosif dapat bersifat netral, basa, dan asam (Dhani, 2008).

Biasanya deret volta dan hukum nerst akan membantu untuk dapat mengetahui kemungkinan terjadinya korosi. Beberapa faktor yang mempengaruhi terjadinya korosi, antara lain :

- a. Konsentrasi O_2 terlarut, meningkatnya kandungan oksigen yang terlarut akan menaikkan laju korosi.
- b. Karbondioksida CO_2 , jika karbondioksida dilarutkan dalam air maka akan terbentuk asam karbonat yang dapat menurunkan pH air dan meningkatkan korosifitas.
- c. Temperatur, penambahan temperatur umumnya menambah laju korosi walaupun kenyataannya kelarutan oksigen berkurang dengan meningkatnya temperatur.
- d. pH, pH <7 bersifat asam dan korosif, sedangkan untuk pH >7 bersifat basa juga korosif. Tetapi untuk besi laju korosi rendah pada pH antara 7 sampai 13. laju korosi akan meningkat pada pH <7 dan pH >13 .
- e. Faktor bakteri pereduksi, adanya bakteri pereduksi sulfat akan mereduksi sulfat menjadi gas H_2S yang mana jika gas tersebut kontak dengan besi akan menimbulkan korosi.

(Halimatuddahlia, 2003)

2. Baja

Baja merupakan campuran besi karbon dan unsur-unsur lain seperti Si, Mn, P dan S, dan sebagainya, sehingga membentuk suatu padatan. Umumnya sebagian besar baja komersial hanya mengandung unsur karbon dengan sedikit unsur paduan lainnya. Penambahan unsur-unsur lain tersebut bertujuan untuk meningkatkan sifat mekanik baja (Fontana, 1987).

Klasifikasi baja menurut kandungan karbon dibedakan atas tiga macam yaitu (Hasnan, A. S, 2006):

1) Baja karbon rendah (*low carbon steel*)

- a) Kadar karbonnya adalah 0,05 % - 0,30% .
- b) Sifatnya mudah ditempa dan mudah di mesin.
- c) Penggunaannya: kandungan karbon 0,05 % - 0,20 % banyak digunakan untuk bodi mobil, bangunan, pipa, rantai, paku, sekrup. Sedangkan kandungan baja 0,20 % - 0,30 % digunakan pada gigi persneling, baut jembatan dan palang.

2) Baja karbon menengah (*medium carbon steel*)

- a) Kadar karbonnya adalah sebesar 0,3% -0.5%.
- b) Kekuatannya lebih tinggi daripada baja karbon rendah.
- c) Sifatnya sulit untuk dibengkokkan, dilas, dipotong.
- d) Penggunaannya: kandungan karbon 0,30 % - 0,40 % banyak digunakan untuk poros roda dan engkol. Kandungan karbon 0,40 % - 0,50 % digunakan pada rel, sekrup mobil, gigi roda mobil dan ketel uap. Dan kandungan karbon 0,50 % - 0,60 % digunakan untuk palu dan pengeretan. Baja ASSAB 760 ini termasuk ke dalamnya karena mengandung 0,42 – 0,50 % karbon

3) Baja karbon tinggi (*high carbon steel*)

- a) Kadar karbonnya adalah 0,60 % - 1,50 %.
- b) Sifatnya sulit dibengkokkan, dilas dan dipotong.

- c) Penggunaannya: untuk palu, silinder, pisau, gergaji, pemotong, kabel, dan bor.

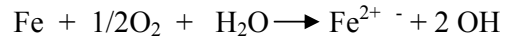
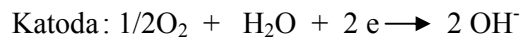
Baja ASSAB 760 (AISI 1045) mempunyai komposisi 0,42 – 0,50% C, 0,50 – 0,80% Mn, 0,4% Si, 0,02 – 0,04% S (PT tira andalan steel, 2009). Banyak digunakan untuk rel, sekrup mobil, gigi roda mobil, baut, matras, perkakas tangan, pin dan lain-lain. Baja ini banyak digunakan karena tingkat kekerasan dan keuletan yang dihasilkan baik untuk pembuatan alat di atas dan harganya tidak terlalu mahal serta mudah diperoleh baik dalam bentuk persegi atau silinder (10 –500 mm) (Joedyanto, 2003).

3. Proses Korosi pada Baja

Dalam peristiwa korosi terdapat dua unsur pokok yang saling berinteraksi yaitu logam atau material lain sebagai objek korosi dan lingkungan sebagai media korosifnya. Jenis lingkungan sebagai media korosif jika ditinjau dari bentuknya ada tiga macam, yaitu berbentuk cairan, gas atau uap air, dan garam-garaman. Sedangkan jika ditinjau dari sifatnya, media korosif dapat bersifat netral, basa, dan asam (Dhani, 2008).

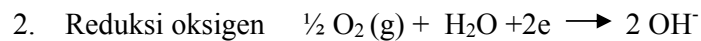
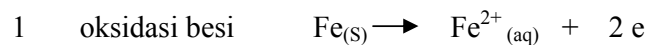
Secara umum mekanisme korosi logam Fe berhubungan dengan oksigen di dalam udara lembab. Air dan oksigen cenderung tereduksi sedangkan besi cenderung teroksidasi, dimana pada daerah anoda lubang terbentuk karena oksidasi Fe menjadi Fe(II). Elektron yang dihasilkan mengalir melewati besi ke daerah yang terpapar O₂. Pada daerah katoda O₂ direduksi menjadi OH⁻. Reaksi keseluruhan didapatkan dari

menyeimbangkan transfer elektron dan menjumlahkan kedua setengah reaksi.

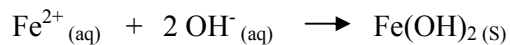


Ion Fe^{2+} bergabung dengan ion OH^- untuk membentuk besi(ii)hidroksida, $\text{Fe}(\text{OH})_2$. Kemudian $\text{Fe}(\text{OH})_2$ teroksidasi oleh O_2 menuju bilangan oksidasi +3 membentuk $\text{Fe}(\text{OH})_3$. Selanjutnya $\text{Fe}(\text{OH})_3$ membentuk karat, $\text{FeO}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ (Achmad, 2001). Material yang disebut sebagai karat adalah kompleks hidrat dalam bentuk besi(II)oksida dan hidroksida dengan komposisi air bervariasi (Sommers, 2006).

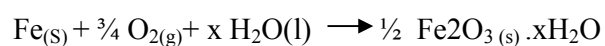
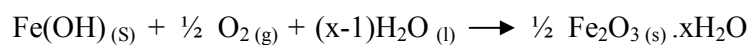
Reaksi lengkapnya adalah sebagai berikut:



3. Pengendapan besi (II)hidroksida



Reaksi pembentukan karat



B. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Korosi

Diantara aspek yang mempengaruhi terjadinya suatu korosi adalah aspek metalurgi. Sifat-sifat korosi logam sangat dipengaruhi oleh adanya struktur kisi-kisi logam yang tidak sempurna atau disebut juga cacat pada struktur kisinya. Cacat ini terjadi bila suatu logam membeku. Salah satu cara kristal menjadi tidak sempurna yaitu adanya batas butir yang merupakan daerah pertemuan tidak serasi antara kisi-kisi bersebelahan dengan orientasi berbeda. Struktur butir logam terjadi akibat proses pemadatan selama percetakan, selain itu laju korosi yang terjadi pada logam akan sangat dipengaruhi oleh aspek lingkungan yaitu temperatur, pH, kelembaban relatif, konsentrasi O_2 terlarut, bahan pengotor atau polutan, konsentrasi asam korosif (Trethewey *et al.*, 1991).

C. Pengendalian Korosi dengan Penggunaan Inhibitor

Proses korosi yang terjadi dapat diperlambat dengan menggunakan zat kimia yang disebut dengan inhibitor. Menurut Sinly, E. P, 2003, inhibitor korosi merupakan suatu zat yang apabila ditambahkan dalam jumlah sedikit ke dalam lingkungan akan menurunkan serangan korosi lingkungan terhadap logam.

Ada dua jenis larutan yang dapat mengalami perlakuan inhibisi yaitu larutan netral dan basa dengan inhibitor anoda serta larutan asam dengan inhibitor katoda. Inhibitor dapat membentuk lapisan tipis dipermukaan logam

yang kemudian akan teradsorpsi pada permukaan logam tersebut (Trethewey *et al*, 1991).

Ada beberapa senyawa organik yang dapat menghambat proses pengkaratan yang tidak dapat digolongkan sebagai bersifat katodik atau anodik. Secara umum dapat dikatakan bahwa zat ini mempengaruhi seluruh permukaan logam yang berkarat apabila diberikan dalam konsentrasi tertentu. Kemungkinan kedua daerah katodik dan anodik dihambat namun dalam tingkat yang berbeda (Widharto, 1999).

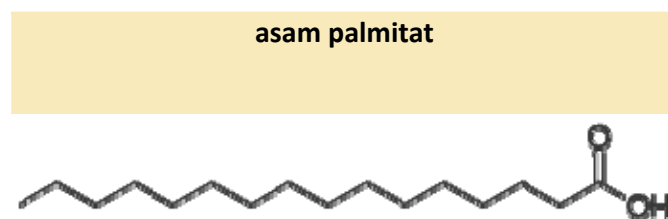
D. Asam Palmitat

Asam palmitat termasuk ke dalam asam lemak. Dimana Asam lemak adalah asam organik yang terdapat sebagai ester trigliserida atau lemak, baik yang berasal dari hewan maupun tumbuhan. Asam ini adalah asam karboksilat yang mempunyai rantai karbon panjang dengan rumus umum $R\text{COOH}$. Dimana R adalah rantai karbon yang jenuh atau yang tidak jenuh dan terdiri atas 4 sampai 24 buah atom karbon. Rantai karbon yang jenuh ialah rantai karbon yang tidak mengandung ikatan rangkap, sedangkan yang mengandung ikatan rangkap dikenal sebagai ikatan rangkap tidak jenuh.

Asam lemak terdiri atas atom-atom karbon rantai linier, tetapi beberapa memiliki rantai bercabang. Asam lemak dalam keadaan bebas terdapat dalam jumlah sedikit. Kebanyakan asam lemak ditemukan dalam keadaan teresterifikasi sebagai komponen dari lipid lainnya. Dalam kondisi fisiologis, gugus asam karboksilat terdapat dalam keadaan terionisasi yang disebut ion

asilat, misalnya ion dari asam palmitat adalah palmitat, $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COO}^-$. Asam lemak tidak jenuh dapat mengandung satu ikatan rangkap atau lebih. Adanya ikatan rangkap ini memungkinkan terjadinya bentuk isomer cis dan trans (Veronica, 2010).

Salah satu asam lemak yang paling mudah diperoleh adalah asam palmitat atau asam heksadekanoat. Tumbuh-tumbuhan dari famili Palmaceae, seperti kelapa (*Cocos nucifera*) dan kelapa sawit (*Elaeis guineensis*) merupakan sumber utama asam lemak ini. Minyak kelapa bahkan mengandung hampir semuanya palmitat (92%). Minyak sawit mengandung sekitar 50% palmitat. Produk hewani juga banyak mengandung asam lemak ini (dari mentega, keju, susu, dan juga daging).



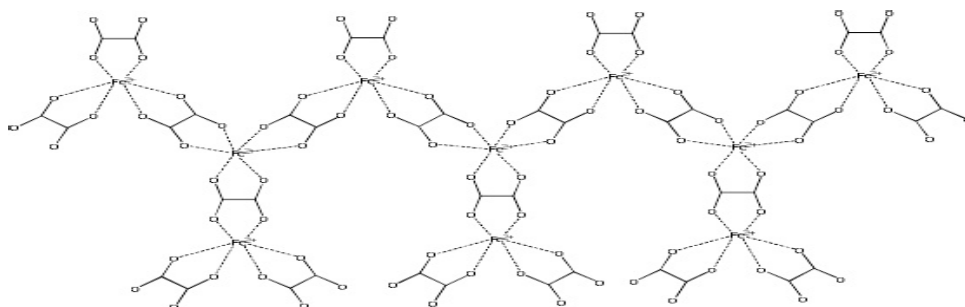
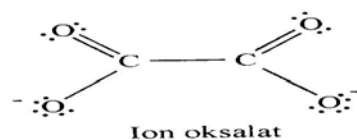
Nama IUPAC : hexadecanoic acid

Molecular formula $\text{C}_{16} \text{H}_{32} \text{O}_2$

Massa molar 256,42 g / mol

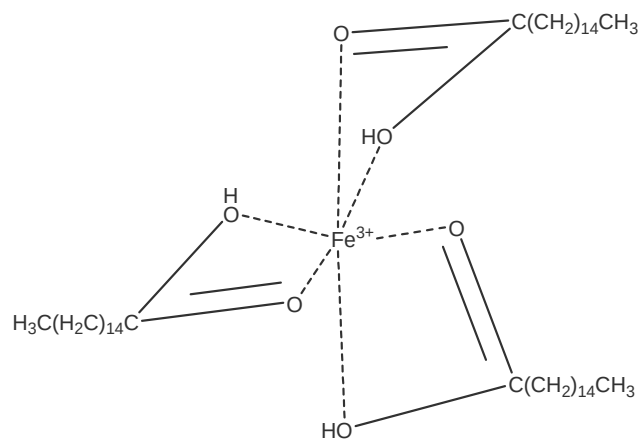
Penampilan	Putih kristal
Titik lebur	62,9 ° C
Titik didih	351-352 ° C 215 ° C pada 15 mmHg

Senyawa kompleks akan terbentuk bila terjadi ikatan kovalen koordinasi antara suatu atom atau ion logam dengan beberapa molekul netral atau ion donor elektron.. Kompleks besi (III) umumnya membentuk struktur oktahedral (Moon, 2006). Besi (III) ditinjau dari muatan kompleks nya dapat membentuk kompleks yang bervariasi yaitu kationik, netral dan anionik. Kesitimewaan yang menarik dari besi (III) adalah kecenderungan membentuk kompleks dengan ligan atom donor O dibandingkan dengan ligan atom donor N (Greenwood and Ernshow, 1984). Seperti pada ion oksalat dengan besi (III)



Gambar 1 . Kompleks besi (III) oksalat (Cotton & Wilkinson, 1966)

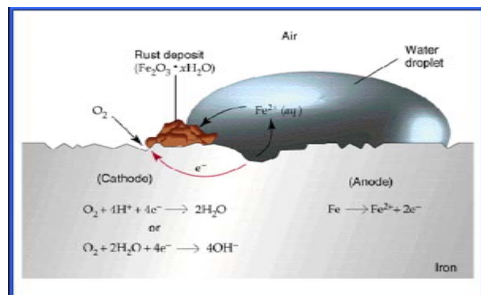
Sesuai dengan struktur diatas,dengan melihat atom O yang berikatan dengan besi pada asam oksalat maka Asam palmitat diperkirakan dapat membentuk senyawa kompleks khelat dengan ion besi. Perkiraan Reaksi pembentukan senyawa kompleks asam palmitat dengan besi adalah sebagai berikut :



Gambar 2. Pembentukan senyawa kompleks Fe^{3+} -asam palmitat

E Korosi Di Udara

Korosi di udara terjadi akibat proses elektrokimia antara dua bagian benda padat khususnya logam besi yang mempunyai beda potensial dan langsung berhubungan dengan udara terbuka. Seperti yang terlihat pada Gambar 2,



Gambar 3. Mekanisme korosi pada logam besi (Sommers, 2006)

kotoran di dalam material logam besi (impurities) yang berupa oksida dari logam besi tersebut akibat bereaksi dengan zat asam di udara, perbedaan struktur molekuler dari material logam itu sendiri, serta perbedaan tegangan bagian-bagian logam besi tersebut. Secara alami hal-hal tersebut menimbulkan perbedaan potensial, perbedaan potensial ini menyebabkan sebagian dari logam bersifat katodis, yakni dari kotoran, oksida, serta bagian anodis yakni bagian logam besi yang murni. Jika keadaan udara dingin dan basah, maka akan terbentuk bintik-bintik embun di permukaan logam besi. Di udara terdapat banyak sampah, debu sebagai pencemar, yang kadang menimbulkan larutan yang sangat asam jika bercampur dengan partikel-partikel air embun. Larutan yang pH nya sangat rendah inilah yang berfungsi sebagai bahan penghantar (elektrolit) yang sangat baik, sehingga terjadilah korosi (Widharto, 1999).

Faktor paling penting adalah adanya air yang mungkin berasal dari hujan, kabut, atau pengembunan akibat kelembaban yang relatif tinggi. Hujan deras bisa menguntungkan karena membasuh bahan-bahan pengotor yang menumpuk di permukaan logam.

Kabut dan pengembunan bisa mendatangkan bahaya korosi dari udara karena membasahi seluruh permukaan termasuk yang tersembunyi. Lapisan-lapisan tipis air dari kabut dan embun tidak akan mengalir dan akan tetap di situ sampai menguap oleh hembusan angin atau meningkatnya temperature. Kebanyakan logam seperti besi, baja, nikel, tembaga dan seng mengalami korosi bila kelembaban relatif lebih dari

60%. Jika kelembaban lebih dari 80 %, karat pada besi dan baja menjadi higroskopik (menyerap air) dan dengan demikian laju serangan meningkat lagi.

Lapisan tipis embun yang terbentuk dari kabut atau dari kelembaban relatif lebih tinggi mudah jenuh dengan oksigen dari udara, karena itu reaksi katodik, entah pengurangan Oksigen atau pembentukan Hidrogen, bukan merupakan tahapan penentu laju dalam proses korosi yang ditimbulkannya. Laju dan tingkat keparahan serangan biasanya ditentukan oleh konduktivitas elektrolit, yang bergantung pada kadar bahan pengotor yang terlarut. Bahan pengotor ini berbeda-beda, dari Karbon dioksida, Belerang trioksida, senyawa-senyawa nitrat, Hidrogen sulfida dan ion-ion klorida di lingkungan laut. Di lingkungan laut, terutama di pesisir, laju korosi bisa lebih tinggi lagi. Hujan deras bisa menguntungkan karena membasuh bahan-bahan pengotor yang menumpuk di permukaan logam (Mulk, 2010).

Temperatur berpengaruh terhadap korosi udara melalui dua cara. Pertama peningkatan temperatur biasanya diikuti oleh peningkatan laju reaksi. Pada umumnya, laju reaksi meningkat hampir dua kali lipat setiap kali temperatur naik 10^0 C. Bagaimanapun, pada temperatur tinggi, kelarutan oksigen berkurang dan karena itu laju reaksi katodik menjadi lebih rendah sehingga membatasi korosi. Dalam lapisan-lapisan tipis dengan pasokan oksigen yang baik dari udara efek pembatasan ini akan kecil.

Kedua, perubahan temperatur berpengaruh terhadap kelembaban relatif dan dapat menyebabkan pengembunan titik embun. Jika temperatur turun lebih rendah dari titik embun, udara menjadi jenuh dengan uap air dan titik-titik air akan mengendap pada setiap permukaan yang terbuka. Pengembunan bisa terjadi di semua permukaan yang cukup dingin, baik di luar maupun di dalam. Titik-titik air dapat menggenang pada tempat-tempat tertentu dan membentuk kolam elektrolit yang tersembunyi dalam suatu struktur sehingga korosi terjadi di tempat yang tidak disangka-sangka (Musalam, 2005).

Partikel-partikel padat yang terbawa oleh aliran udara atau gas dapat mengikis cat dan selaput-selaput pelindung pada permukaan logam. Bagian yang rusak akibat pengikisan ini cenderung terkorosi lebih dahulu begitu elektrolit terbentuk pada permukaannya (Mulk, 2010).

Pesawat terbang mempunyai peluang besar untuk mengalami kerusakan korosi akibat kikisan partikel padat. Ketika masih di darat, cat bisa rusak oleh pasir dan debu yang berterbangan akibat angin tolakan yang ditimbulkan oleh gerakan pesawat. Sedangkan di angkasa, kikisan bisa terjadi oleh partikel-partikel es yang sangat halus atau tetes-tetes air hujan. Korosi pada bagian yang terkikis itu segera dimulai begitu pesawat memasuki daerah lembab. Cat pesawat terbang yang bahan dasarnya resin epoksin lebih rentan dibanding yang bahan dasarnya poliuretan, khususnya karena partikel-partikel es yang halus bisa membentuk lubang-lubang kecil menembus lapisan cat.

Baja nirkarat, yang digunakan sebagai penghias bagian depan rumah di kota-kota besar, sering menderita korosi seperti ini. Karena itu perlu dilapisi minyak atau bahan transparan lain untuk menghentikan proses pembentukan sel. Beberapa partikel, misalnya jelaga, dapat bertindak sebagai katoda-katoda aktif yang membentuk sel-sel korosi (Mulk, 2010).

F. Mikroskop Stereo



Gambar 4. mikroskop stereo

Mikroskop stereo merupakan jenis mikroskop yang hanya bisa digunakan untuk benda yang berukuran relative besar. Mikroskop stereo memiliki perbesaran 7 hingga 30kali. Benda yang diamati dengan mikroskop ini dapat dilihat secara 3 dimensi. Komponen utama mikroskop stereo hampir sama dengan mikroskop cahaya. Lensa terdiri atas lensa okuler dan lensa objektif.

Beberapa perbedaan dengan mikroskop cahaya adalah:

1. Ruang ketajaman lensa mikroskop stereo jauh lebih tinggi dibandingkan dengan mikroskop cahaya sehingga kita dapat melihat bentuk tiga dimensi benda yang diamati,
2. Sumber cahaya berasal dari atas sehingga objek yang tebal dapat diamati. Perbesaran lensa okuler biasanya 3 kali, sehingga perbesaran objek total minimal 30 kali. Pada bagian bawah mikroskop terdapat meja preparat. Pada daerah dekat lensa objektif terdapat lampu yang dihubungkan dengan transformator. Pengaturan focus objek terletak disamping tangkai mikroskop, sedangkan pengaturan perbesaran terletak diatas pengatur fokus (Wikipedia, 2011).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil beberapa kesimpulan:

1. Karakteristik permukaan baja ASSAB 760 dengan foto optik memperlihatkan perbedaan permukaan baja yang sebelum dan sesudah dilapisi inhibitor.
1. Laju korosi baja ASSAB 760 tanpa dilapisi asam palmitat adalah $3,20239 \times 10^{-4} \text{ g/cm}^2 \text{ hari}$, sedangkan laju korosi yang dilapisi asam palmitat adalah $1,06827 \times 10^{-4} \text{ g/cm}^2 \text{ hari}$.
2. Efisiensi inhibisi korosi baja oleh asam palmitat di udara mengalami peningkatan dimana pada hari ke-13 mencapai 66,64%.

B. Saran

Untuk penelitian selanjutnya disarankan untuk:

1. Menambah variasi waktu penentuan inhibisi korosi lebih dari 13 hari agar diperoleh kondisi yang benar-benar optimum
2. Menggunakan asam palmitat yang terdapat pada bahan alam sebagai inhibitor korosi

DAFTAR PUSTAKA

- Abiola, O. K. Ofarka, N. C. and Ebenso, E. E. 2004. *Inhibition of Mild Steel Corrosion in an Acidic Medium by Fruit Juice Citrus Paradisi*. Journal Corrosion Sciences and Engineering.
- Achmad,hiskia.2001. *Elektro kimia dan Kinetika kimia* . Bandung : Citra aditya bakti
- Ashadi, Henki W, dkk. 2002. *Pengaruh unsur – unsur kimia korosif terhadap laju korosi tulangan beton : ii. Di dalam lumpur rawa*. Depok: Jurusan Sipil,Fakultas Teknik Universitas Indonesia. Makara, Teknologi, Vol. 6, No.2
- Clubley ,B.G. 1988. *Chemical Inhibitor For Corrosion Control*. Proceeding of an international symposium,university of Manchester.
- Cotton,F.A. and G. Wilkinson. 1966. *Basic Inorganic Chemistry*. Newyork : Jhon wiley and sons inc.
- Dhani. 2008. *Perlindungan Pipa Di Bawah Laut*. Department of Ocean Engineering. Diakses tanggal 1 oktober 2010
- Foad,El-sherbini,E,E.2005.*Ethoxylated Fatty Acids as Inhibitors for the Corrosion of Zinc in Acid Media*. Material chemistry and physics 89 hal 183-191
- Fontana, M.G. 1987. *Corrosion Engineering*, edisi 3. Mc Graw-Hill Book Company. New York
- Free ,M.2004.*Corrosion*. Sci vol 46
- Greenwood, Norman N.,Earnshaw, A. (1984). *Chemistry of the Elements*. Oxford
- Halimatuddahlia. 2003. *Pencegahan Korosi dan Scale Pada Proses Produksi Minyak Bumi*. Teknik Kimia. USU.
- Hasnan, A. S. 2006. *Mengenal Baja (Introduction of Iron)*. <http://www.oke.or.id>. Diakses tanggal 30 Maret 2011.
- Ilim dan Hermawan, Beni. 2008. *Studi penggunaan ekstrak buah lada (piper ningrum linn, buah pinang (areca cathecu linn) dan daun teh (cammellia sinensis l. Kuntze) sebagai inhibitor korosi baja lunak dalam medium air*