

SKRIPSI

PENGARUH KONSENTRASI INHIBITOR ASAM ASKORBAT DAN WAKTU PERENDAMAN TERHADAP LAJU KOROSI DAN STRUKTUR MIKRO BAJA KARBON RENDAH A242 DALAM MEDIA AIR LAUT



Disusun oleh :

Angga Andhika Saputra

201210235016

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA

2016

LEMBAR PERSETUJUAN

PENGARUH KONSENTRASI INHIBITOR ASAM ASKORBAT DAN WAKTU PERENDAMAN TERHADAP LAJU KOROSI DAN STRUKTUR MIKRO BAJA KARBON RENDAH A242 DALAM MEDIA AIR LAUT

Disusun Oleh:

Nama : Angga Andhika Saputra
NPM : 201210235016
Program Studi : Teknik Kimia
Fakultas : Teknik

Dinyatakan memenuhi syarat untuk di uji

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

(Budiarto, Ir., M.Sc.)

Dosen Pembimbing II

(Hernowo Widodo, Ir., MT.)

Mengetahui,

Sesprodi Teknik Kimia

(Bungaran Saing, S.Si., Apt., MM.)

LEMBAR PENGESAHAN

Judul skripsi

**PENGARUH KONSENTRASI INHIBITOR ASAM ASKORBAT DAN
WAKTU PERENDAMAN TERHADAP LAJU KOROSI DAN STRUKTUR
MIKRO BAJA KARBON RENDAH A242 DALAM MEDIA AIR LAUT**

Telah di uji dan di sah kan pada tanggal 11 Agustus 2016

Menyetujui,

Pembimbing I



Budiarto, Ir., M.Sc.

Pembimbing II



Hernowo Widodo, Ir., MT.

Pengaji I



Bungaran Saing, S.Si., Apt., MM.

Pengaji II



Elvi Kustiyah, ST., MT.

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Bhayangkara Jakarta Raya



Ahmad Diponegoro, M.S.I.E., Ph.D.

Sekretaris Program Studi

Teknik Kimia



Bungaran Saing, S.Si., Apt., MM.



UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA FAKULTAS TEKNIK

Kampus 1. Jl. Darmawangsa 1 No. 1 Kebayoran Baru, Jakarta 12140

Telepon: (021) 7267655, 7267657, 7231948, Fax(021) 7267657

Kampus 2. Jl. Perjuangan, Bekasi Utara Telp: (021) 88955882,

Fax : (021) 88955871

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Angga Andhika Saputra
NPM : 201210235016
Fakultas/Jurusan : Teknik/Teknik Kimia
Judul Skripsi : Pengaruh Konsentrasi Inhibitor Asam Askorbat dan Waktu Perendaman Terhadap Laju Korosi dan Struktur Mikro Baja Karbon Rendah A242 Dalam Media Air Laut.

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan skripsi ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Jika kemudian hari penulisan skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan karya orang lain, maka bersedia bertanggung jawab sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Demikian pernyataan ini dibuat dalam keadaan sadar dan tidak ada paksaan dari pihak lain.

Bekasi, 3 Agustus 2016

Penulis,



Angga Andhika Saputra

201210235016

ABSTRAK

Angga Andhika Saputra, 201210235016, PENGARUH KONSENTRASI INHIBITOR ASAM ASKORBAT DAN WAKTU PERENDAMAN TERHADAP LAJU KOROSI DAN STRUKTUR MIKRO BAJA KARBON RENDAH A242 DALAM MEDIA AIR LAUT.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan inhibitor asam askorbat dalam beberapa variasi konsentrasi yaitu 0 ppm, 200 ppm, 267 ppm, 333 ppm dan 400 ppm, dan pengaruh lama perendaman serta perubahan struktur mikro spesimen berupa baja karbon rendah A242 didalam media air laut yang diambil dari perairan lautan marunda jakarta utara. Baja A242 merupakan baja karbon rendah yang memiliki komposisi kimia per persen berat sebagai berikut : C=0,15%, Mn=1%, P=0,15%, S=0,05%, dan Cu=0,20%. Korosi adalah suatu fenomena dalam bidang kimia yang dapat merusak atau menurunkan kualitas bahan logam yang berinteraksi dengan lingkungan yang mempunyai sifat korosif. Inhibitor kimia adalah suatu zat kimia yang dapat menghambat atau memperlambat suatu reaksi kimia. Dalam penelitian ini didapat Laju korosi baja A242 dalam media air laut tanpa inhibitor asam askorbat sebesar 0,203 mm⁻¹py. Laju korosi pada sampel baja A242 mengalami penurunan (dari 0,122 mm⁻¹py menjadi 0,060 mm⁻¹py) pada konsentrasi larutan inhibitor asam askorbat 400 ppm dan dalam waktu perendaman 4 minggu. Laju korosi pada sampel baja A242 terbesar 0,186 mm⁻¹py pada waktu perendaman 1 minggu dengan konsentrasi 200 ppm. Hasil pengamatan mikrografi dengan SEM menunjukkan bahwa baja A242 terjadi korosi secara merata dan bentuk *pitting* selama perendaman baik sebelum dan sesudah ditambah inhibitor askorbat dan diperkuat hasil uji *Energy Dispersive X-ray Spectroscopy* (EDXS) yang mengindikasikan klorida (Cl) pada produk korosi tersebut.

Kata Kunci : Air laut, Asam askorbat, Baja A242, Korosi, Laju korosi.

ABSTRACT

Angga Andhika Saputra, 201210235016, EFFECT OF CONCENTRATION INHIBITORS ASCORBIC ACID AND SOAKING TIME ON CORROSION RATE AND MICRO STRUCTURE LOW CARBON STEEL A242 IN SEA WATER MEDIA.

This study aimed to determine the effect of the inhibitor of ascorbic acid in various concentrations ie 0 ppm, 200 ppm, 267 ppm, 333 ppm and 400 ppm, and the effect of soaking time and changes in the microstructure of specimens in the form of low-carbon steel A242 in the media sea water taken from ocean waters marunda north jakarta. A242 steel is a low carbon steel which has a chemical composition by weight percent as follows: C = 0.15%, Mn = 1%, P = 0.15%, S = 0.05%, and Cu = 0.20%. Corrosion is a phenomenon in the field of chemicals that can damage or degrade the quality of metal materials that interact with the environment that have corrosive properties. Chemical inhibitor is a chemical that can inhibit or slow down a chemical reaction. In this study obtained A242 steel corrosion rate in sea water media without ascorbic acid inhibitor of 0.203 mmpy. The rate of corrosion on steel samples A242 has decreased (from 0.122 mmpy be mmpy 0.060) in the concentration of the inhibitor solution of ascorbic acid and 400 ppm within 4 weeks of immersion. The rate of corrosion on steel samples biggest A242 0.186 mmpy at 1 week of immersion time with a concentration of 200 ppm. The observation of micrographic by SEM showed that the A242 steel corrosion occurs evenly and form of pitting during both before and after immersion inhibitor plus ascorbic acid test results reinforced Disversif Energy X-ray Spektroscopy (EDXS) indicating chloride (Cl) on the corrosion products.

Keywords: Seawater, Ascorbic Acid, Steel A242, Corrosion, Corrosion rate.

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Angga Andhika Saputra
NPM : 2012.10.235.016
Program Studi : Teknik Kimia
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi

Demi Pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memeberikan kepada Universitas Bhayangkara Jakarta Raya Hak Bebas Royalti Non-Ekslusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*), atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“Pengaruh Konsentrasi Inhibitor Asam Askorbat dan Waktu Perendaman Terhadap Laju Korosi dan Struktur Mikro Baja Karbon Rendah A242 dalam Media Air Laut”

Beserta perangkat yang ada (Bila diperlukan). Dengan ini hak bebas royalty non-ekslusif ini, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Bekasi, 3 Agustus 2016



(Angga Andhika Saputra)

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan Rahmat, Hidayah, Anugrah, dan segala Nikmat-Nya dan junjungan besar Nabi Muhammad SAW sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan Judul : " Pengaruh konsentrasi inhibitor asam askorbat dan waktu perendaman terhadap laju korosi dan struktur mikro baja karbon rendah A242 dalam media air laut" Yang merupakan salah satu syarat kelulusan menjadi seorang sarjana teknik kimia di Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Di dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa tanpa bantuan, nasehat dan dorongan dari berbagai pihak tidak mungkin penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Oleh karena itu disini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT atas segala Rahmat dan karunia-Nya
2. Bapak Ahmad Diponegoro, ST., MSie., Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
3. Bapak Bungaran Saing, S.Si, Apt, MM. selaku Sekretaris Program Study Teknik Kimia
4. Bapak Ir.Budiarto.MSc, selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan arahan dan bimbingan penulisan skripsi ini.

- 
5. Bapak Ir.Hernowo Widodo, MT, selaku Dosen Pembimbing II yang juga berperan dalam penulisan skripsi ini yang banyak memberikan masukan kepada penulis.
 6. Yang tersayang dan tercinta, Ibu, dan keluarga yang dengan penuh kesabaran dalam memberikan semangat dan do'a sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.
 7. Seluruh teman dan kerabat penulis, khususnya kerabat Mahasiswa dan Mahasiswi Teknik Kimia Universitas Bhayangkara Jakarta Raya angkatan 2012, yang telah memberikan dorongan moral kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
 8. Kepada semua pihak lainnya yang tidak bisa penulis sebutkan satu - persatu yang turut memberikan dukungan dalam terselesaiannya skripsi ini.

Demikian skripsi ini dibuat. Besar harapan penulis bahwa skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca baik kalangan akademis maupun umum.

Bekasi,1 Agustus 2016

Angga andhika saputra
(201210235016)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI	iv
ABSTRAK	v
LEMBAR PERNYATAAN PUBLIKASI	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar belakang masalah	1
1.2 Rumusan masalah	5
1.3 Batasan masalah	5
1.4 Tujuan dan manfaat penelitian	6
1.5 Metode penelitian	6
1.6 Sistematika penulisan	5
Bab II LANDASAN TEORI	
2.1 Pengertian korosi	9
2.2 Jenis-jenis korosi	12
2.3 Hal-hal yang mempengaruhi terjadinya korosi	17
2.4 Laju korosi	19
2.5 Pengendalian korosi	21
2.6 Baja karbon	23
2.7 Baja A242	26
2.8 Lingkungan Korosi	28
2.9 Air laut	29
2.10 Peranan konsentrasi ion klorida terhadap korosi	30
2.11 Inhibitor asam askorbat	31

2.12 SEM (<i>Scanning Electron Microscope</i>)	33
2.13 Prinsip kerja SEM-EDAX	37

Bab III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Rencana penelitian	48
3.2 Tempat dan waktu penelitian	48
3.3 Instrumen penelitian	48
3.3.1 Alat yang digunakan	48
3.3.2 Bahan yang digunakan	49
3.4 Rangkaian Penelitian	49
3.4.1 Variabel penelitian	49
3.4.2 Parameter yang di uji	50
3.4.3 Prosedur penelitian	50
3.4.4 Diagram alir	53
3.5 Cara kerja	56
3.5.1 Penelitian pendahuluan	56
3.5.1.1 Penimbangan asam askorbat penelitian pendahuluan	56
3.5.1.2 Persiapan media korosi air laut dan perendaman sampel	57
3.5.1.3 Proses pengangkatan dan pengamatan sampel	58
3.5.1.4 Hasil penelitian pendahuluan	60
3.5.2 Penelitian lanjutan	61
3.5.2.1 Variasi konsentrasi inhibitor asam askorbat	61
3.5.2.2 Variasi waktu perendaman	61
3.5.2.3 Proses preparasi penelitian lanjutan	62
3.5.2.4 Proses pengangkatan dan perhitungan laju korosi	64
3.5.2.5 Proses uji SEM-EDX	64
3.6 Rencana running penelitian	65

Bab IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil penelitian	66
4.1.1 Hasil pengujian berat	66
4.1.2 Perhitungan laju korosi	71
4.1.3 Hasil pengujian SEM-EDX	74

4.2 Pembahasan	89
4.2.1 Analisa pengaruh kehilangan berat terhadap berat inhibitor pada baja A242 didalam media air laut	89
4.2.2 Analisa pengaruh variasi konsentrasi inhibitor asam askorbat terhadap laju korosi baja A242 didalam media air laut.	89
4.2.3 Analisa waktu perendaman inhibitor Asam Askorbat terhadap laju korosi baja A242 didalam media air laut.	90
4.2.4 Analisa morfologi permukaan/struktur mikro dan komposisi unsur kimia pada baja A242.	92
4.2.5 Analisa uji statistik regresi linier uji F (ANOVA)	92
Bab V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	97
5.2 Saran	98
DAFTAR PUSTAKA	99
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Tabel penelitian sebelumnya	13
Tabel 2.1 Data potensial Logam dan Ion.....	15
Tabel 2.2 Hubungan Laju Korosi Dan Ketahanan Korosi	20
Tabel 2.3 Properti Baja A242	27
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Berat Sebelum Perendaman	67
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Berat Setelah Perendaman	68
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Kehilangan Berat	69
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Laju Korosi.....	71
Tabel 4.5 Perhitungan Anova	93
Tabel 4.6 Tabel F Statistik.....	95



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sel Elektrokimia	10
Gambar 2.2 Mekanisme korosi pada besi	11
Gambar 2.3 Korosi celah.....	16
Gambar 2.4 Plat Baja A242	26
Gambar 2.5 Penggunaan Baja A242	27
Gambar 2.6 Struktur asam askorbat	32
Gambar 2.7 SEM pertama Manfred von Ardenne	34
Gambar 2.8 SEM Komersial, SEM-EDS Philips XL-30 W/TMP	34
Gambar 2.9 Skema SEM	36
Gambar 2.10. Struktur mikro mikrosphere poli laktat	37
Gambar 2.11. Struktur mikro bahan varistor ZnBiCuO	37
Gambar 2.12 Skema bagan SEM.....	38
Gambar 2.13 Interaksi elektron primer dengan sampel.....	39
Gambar 2.14 Sumber sinar-x model atom Bohr.....	44
Gambar 2.15 Grafik hubungan antara nomor atom dengan sinar-x 41	44
Gambar 2.16. Bagan dan jalannya sinyal pada EDS 41	44
Gambar 2.17 Arah pengamplasan	46
Gambar 2.18 Polishing	47
Gambar 3.1 Timbangan Digital	56
Gambar 3.2 Sampel 1 dalam Larutan tanpa inhibitor.....	57
Gambar 3.3 Sampel 2 dalam larutan dengan inhibitor asam askorbat 60mg	58
Gambar 3.4 Sampel 1 setelah perendaman 1 minggu tanpa inhibitor	59
Gambar 3.5 Sampel 2 setelah perendaman 1 minggu dengan AA 60mg	59
Gambar 3.6 Panel Timbangan Digital	62
Gambar 3.7 Berat inhibitor Asam Askorbat.....	62
Gambar 3.8 Gelas Ukur	63
Gambar 3.9 Perendaman sampel baja A242.....	64
Gambar 4.1a-o Gambar SEM-EDX.....	74-88

Grafik 4.1 Grafik Kehilangan Berat vs Berat Inhibitor	70
Grafik 4.2 Grafik Laju korosi vs Konsentrasi Inhibitor Asam Askorbat	72
Grafik 4.3 Grafik Hubungan Antara Laju korosi Terhadap Waktu Perendaman...	73



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Uji Air Laut Puslabfor	101
Lampiran 2 Perhitungan Laju Korosi	103

