



**ANALISIS LAJU KOROSI MATERIAL A105N DI
MEDIA AIR *REVERSE OSMOSIS* DENGAN *GREEN*
*INHIBITOR HIBISCUS ROSA-SINENSIS***

TESIS

**Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Menyelesaikan
Program Studi Magister Teknik Mesin**

**OLEH
SRI PUDJIWATI
55823010004**

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCUBUANA
JAKARTA
2025**

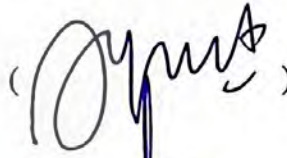
HALAMAN PENGESAHAN TESIS

Laporan Tesis ini diajukan oleh:

Nama : Sri Pudjiwati
NIM : 55823010004
Program Studi : Magister Teknik Mesin
Judul Tesis : Analisis Laju Korosi Material A105N di Media Air
*Reverse Osmosis dengan Green Inhibitor Hibiscus
Rosa Sinensis*

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar **Magister Strata S2** pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan Oleh:

Pembimbing : I Gusti Ayu Arwati, Dra., MT., Ph.D. ()
NIDN : 0010046408
Ketua Penguji : Muhamad Fitri, M.Si., Ph.D. ()
NIDN : 1013126901
Anggota Penguji : Dianta Ginting, S.Si., M.Si., Ph.D. ()
NIDN : 0324118202

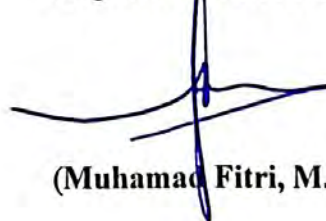
Jakarta, 07 Juli 2025
Mengetahui,

Dekan
Fakultas Teknik,



(Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.)

Ketua Program Studi
Magister Teknik Mesin,



(Muhamad Fitri, M.Si, Ph.D.)

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I, BAB II, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : Sri Pudjiwati
NIM : 55823010004
Program Studi : Magister Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir / Tesis
/ Praktek Keinsinyuran : ANALISIS LAJU KOROSI MATERIAL A105N DI
MEDIA AIR REVERSE OSMOSIS DENGAN
GREEN INHIBITOR HIBISCUS ROSA-SINENSIS

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Sabtu, 19 Juli 2025** dengan hasil presentase sebesar **10 %** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 19 Juli 2025

Administrator Turnitin,

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Itmam Haidi Syarif

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa semua pernyataan dalam Tesis ini :

Judul : ***Analisis Laju Korosi Material A105N di Media Air Reverse Osmosis dengan Green Inhibitor Hibiscus Rosa Sinensis***

Nama : Sri Pudjiwati

NIM : 55823010004

Program Studi : Magister Teknik Mesin

Tanggal : 07 Juli 2025

Merupakan hasil studi pustaka, penelitian lapangan, dan karya saya sendiri dengan bimbingan Komisi Dosen Pembimbing yang ditetapkan dengan Surat Keputusan Ketua Program Studi Magister Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.

Karya ilmiah ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan pada program sejenis di perguruan tinggi lain. Semua informasi, data, dan hasil pengolahannya yang digunakan, telah dinyatakan secara jelas sumbernya dan dapat diperiksa kebenarannya.

Jakarta, 07 Juli 2025

Penulis



Sri Pudjiwati

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat anugerah dan karunia-Nyalah serta rahmat dan hidayah-Nyalah hingga akhirnya Penulis diberikan kesehatan, kemudahan dan kelancaran untuk menyelesaikan Tesis ini dengan judul “ANALISIS LAJU KOROSI MATERIAL A105N DI MEDIA AIR *REVERSE OSMOSIS* DENGAN *GREEN INHIBITOR HIBISCUS ROSA-SINENSIS*”. Sholawat dan salam semoga dicurahkan kepada Baginda Rosul Muhammad SAW, keluarganya, para sahabat, dan akhirnya kepada kita semua sebagai pengikut setianya. Adapun tujuan dari penulisan Tesis ini untuk: 1) Menganalisis laju korosi pada material A105N tanpa dan dengan *green inhibitor* bunga kembang sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis*) dengan variasi konsentrasi menggunakan metode elektrokimia. 2) Menganalisis morfologi permukaan dan senyawa kimia yang terdapat pada material A105N. dan 3) Menganalisis efisiensi *green inhibitor* bunga kembang sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis*) pada material A105N., Selain itu, tujuan khususnya adalah memenuhi syarat penyelesaian pendidikan Program Pasca Sarjana Program Studi Magister Teknik Mesin pada Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana Jakarta.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dan keterbatasan dari penulis, namun demikian penulis berusaha agar Tesis sempurna sesuai dengan harapan penulis. Selain itu, penulis menyadari bahwa penulisan Tesis ini tidak akan teresalisasi dan berjalan dengan sebagaimana mestinya tanpa bantuan, bimbingan, arahan dan motivasi dari semua pihak yang terlibat dalam penelitian ini baik secara

moril maupun materil. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng., selaku Rektor Universitas Mercu Buana Jakarta.
2. Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana Jakarta.
3. Bapak Muhamad Fitri, M.Si, Ph.D, selaku Kepala Program Magister Teknik Mesin Universitas Mercu Buana Jakarta.
4. Ibu I Gusti Ayu Arwati, Dra, MT, Ph.D, selaku Dosen Pembimbing yang selalu sabar dalam memberikan ilmu, pemikiran, arahan, dan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan penulisan Tesis ini.
5. Sagir Alva, S.Si., M.Sc. Ph.D., selaku Kepala Laboratorium Teknik Mesin Universitas Mercu Buana Jakarta.
6. Para Dosen Penguji yang senantiasa memberikan masukan dalam perbaikan penulisan Tesis ini.
7. Dosen serta staff Pascasarjana Program Magister Teknik Mesin Universitas Mercu Buana Jakarta.
8. Pimpinan dan Staf PT. Teknologi Rekayasa Katup Serang Banten yang telah mengizinkan dan bersedia menjadi tempat penelitian.
9. Keluarga dan Suami terkasih Yasa Sanusi, S.Pd., M.M. yang telah mendukung dan selalu mendampingi serta memberikan motivasi selama perkuliahan sampai selesainya penulisan Tesis ini, serta seluruh keluarga besar yang senantiasa memberikan do'anya kepada penulis.

10. Rekan mahasiswa Pascasarjana Program Magister Teknik Mesin Universitas Mercu Buana Jakarta yang selalu mendo'akan dan mendukung segala aktifitas baik dalam perkuliahan maupun dalam peyusunan tesis ini.

Demikian Tesis ini penulis buat, mudah-mudahan dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi semua pembaca pada umumnya. Secara pribadi menyadari bahwasannya tesis ini masih jauh dari kata sempurna dari harapan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritikan yang bersifat membangun dari semua pihak untuk perbaikan di masa yang akan datang.



Jakarta, Juli 2025

Penulis

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRAK

Valve merupakan salah satu peralatan krusial dalam industri migas yang berfungsi untuk mengatur aliran fluida minyak dan gas. *Body valve* terutama bagian *closure valve* haruslah tahan terhadap panas, karat, dan mampu menahan tekanan yang tinggi. Berdasarkan fenomena yang ada di lapangan tepatnya pada perusahaan industri pembuatan *valve* di daerah Banten bahwa permasalahan menurunnya kualitas *closure valve* akibat terjadinya korosi, hal ini terjadi pada saat dilakukan pengujian kebocoran dengan menggunakan *hydrotest*, terdapat air yang terperangkap pada celah *closure valve* dan terjadi keterlambatan waktu pengiriman ke customer. Dengan mengkaji fenomena dan penelitian para peneliti terdahulu tentang korosi serta pengamatan di lapangan maka diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengatasi permasalahan tersebut khususnya pada penggunaan inhibitor yang ramah lingkungan untuk mencegah potensi terjadinya korosi pada material *closure valve*. Inhibitor alami *Hibiscus rosa-sinensis* memiliki potensi yang layak dalam menurunkan dan menghambat terjadinya korosi pada material *valve* A105N dengan media air *Reverse Osmosis* (RO). Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis laju korosi, morfologi permukaan dan komposisi kimia, serta efisiensi inhibitor pada material *valve* A105N. Pengujian dilakukan secara komprehensif dengan menggunakan metode pengujian Elektrokimia (Polarisasi potensio dinamik, *Electrochemical impedance spectroscopy*, *Cyclic voltametry*, *Chronoamperometry*) dan metode pengujian morfologi permukaan (Mikroskop optik, SEM-EDX, *Cross section*). Berdasarkan hasil pengujian elektrokimia, diperoleh bahwa penggunaan inhibitor *Hibiscus rosa-sinensis* efektif dalam menghambat laju korosi material *valve* A105N pada media air RO, dengan penurunan laju korosi sebesar 70,26% dan efisiensi inhibitor sebesar 72,24% pada konsentrasi inhibitor 10 gram dalam perendaman 24 jam. Nilai laju korosi sebesar $0,82901 \times 10^{-2}$ mmpy, resistensi tranfer muatan sebesar $165.969,58 \Omega \text{ cm}^2$, nilai arus oksidasi dan reduksi puncak rendah. Kemudian dilihat dari morfologi permukaan pada konsentrasi inhibitor 10 gram, permukaan material lebih homogen, halus, dan lebih terang dengan ketebalan inhibitor $40 \mu\text{m}$, serta kadar massa atom Fe sebesar 31,57% dan O sebesar 43,12% lebih besar jika dibandingkan dengan sampel tanpa inhibitor. Dapat disimpulkan bahwa penggunaan inhibitor *Hibiscus rosa-sinensis* pada material *valve* A105N dalam media air RO efektif dalam menghambat laju korosi, dan direkomendasikan kepada perusahaan manufaktur *valve* dalam penerapan uji kebocoran *hydrotest* sebagai *green inhibitor* yang ramah lingkungan, *biodegradable*, tidak beracun, mudah diperoleh, sehingga menjadi alternatif yang menjanjikan dibandingkan dengan inhibitor sintetik yang seringkali berbahaya.

Kata Kunci: Laju Korosi, Material A105N, *Green Inhibitor*, *Hibiscus Rosa Sinensis*, dan *Reverse Osmosis* (RO)

ABSTRACT

Valve is a crucial tool in the oil and gas industry that controls the flow of oil and gas fluid. The valve body, especially the closure valve part, must be heat-resistant, rust-resistant, and capable of withstanding high pressure. Based on the phenomenon in the field, precisely in the valve manufacturing industry company in the Banten area, that the problem of reducing the quality of the closure valve due to corrosion, this occurs when leak testing is carried out using a hydrotest, there is water trapped in the gap of the closure valve and there is a delay in delivery time to the customer. By examining the phenomena and research of previous researchers on corrosion, as well as field observations, further research is needed to overcome these problems, particularly in the use of environmentally friendly inhibitors to prevent potential corrosion in closure valve materials. The green inhibitor *Hibiscus rosa-sinensis* has the potential to be feasible in reducing and inhibiting corrosion in A105N valve material with Reverse Osmosis (RO) water media. The purpose of this study was to analyze the corrosion rate, surface morphology, and chemical composition, as well as the efficiency of inhibitors in valve material A105N. The test was carried out comprehensively using the Electrochemical testing method (Polarization of dynamic potential, Electrochemical impedance spectroscopy, Cyclic voltammetry, Chronoamperometry) and the surface morphology testing method (Optical microscope, SEM-EDX, cross-section). Based on the results of the electrochemical test, it was found that the use of *Hibiscus rosa-sinensis* inhibitor was effective in inhibiting the corrosion rate of valve material A105N in RO water media, with a decrease in corrosion rate of 70.26% and inhibitor efficiency of 72.24% at an inhibitor concentration of 10 grams in 24-hour immersion. The corrosion rate value is 0.82901×10^{-2} mmpy, the charge transfer resistance is $165,969.58 \Omega \text{ cm}^2$, the peak oxidation and reduction current values are low. Then, in terms of surface morphology at a concentration of 10 grams of inhibitor, the surface of the material was more homogeneous, smoother, and brighter with an inhibitor thickness of $40 \mu\text{m}$, and the atomic mass content of Fe was 31.57% and O was 43.12% greater when compared to samples without inhibitor. It can be concluded that the use of *Hibiscus rosa-sinensis* inhibitors on valve material A105N in RO water media is effective in inhibiting the rate of corrosion, and is recommended to valve manufacturing companies in the application of hydrotest leak testing as an environmentally friendly green inhibitor, biodegradable, non-toxic, easy to obtain, making it a promising alternative compared to synthetic inhibitors which are often dangerous.

Key Words: Corrosion Rate, A105N Material, Green Inhibitor, *Hibiscus Rosa Sinensis*, dan Reverse Osmosis (RO)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT KETERANGAN HASIL <i>SIMILARITY</i>	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xxiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	7
1.5 Batasan Masalah	7
1.6 <i>Novelty</i>	8
1.7 Sistematika Penulisan	13
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	14
2.1 <i>Valve</i>	14

2.1.1 Pengertian	14
2.1.2 Fungsi.....	15
2.1.3 <i>Closure Valve</i>	16
2.2 Material ASTM A105N	18
2.2.1 Pengertian ASTM A105	18
2.2.2 Komposisi Kimia ASTM A105	19
2.2.3 Sifat Mekanik ASTM A105N	19
2.2.4 Penerapan ASTM A105N	20
2.2.5 Keunggulan dan Kekurangan ASTM A105N.....	20
2.3 Air Reverse Osmosis (RO).....	21
2.3.1 Pengertian Air <i>Reverse Osmosis</i>	21
2.3.2 Prinsip kerja Mesin Air <i>Reverse Osmosis</i>	21
2.3.3 Kelebihan dan Kekurangan	22
2.4 Korosi	25
2.4.1 Pengertian Korosi	25
2.4.2 Jenis Korosi	26
2.4.3 Laju Korosi	28
2.5 Corrosion Inhibitor	30
2.5.1 Pengertian Inhibitor	30
2.5.2 Macam Inhibitor Korosi Berdasarkan Komposisi Kimia	32
2.5.3 Macam Inhibitor Korosi Berdasarkan Mekanisme Kerjanya	35
2.6 <i>Hibiscus Rosa-Sinensis</i>	39
2.6.1 Pengertian <i>Hibiscus Rosa-Sinensis</i> (Kembang Sepatu).....	39

2.6.2 Manfaat <i>Hibiscus Rosa-sinensis</i> (Kembang Sepatu)	41
2.6.3 Kandungan Senyawa Utama	42
2.6.4 Gugus Fungsional Utama	44
2.6.5 Mekanisme Kerja Inhibitor <i>Hibiscus Rosa-sinensis</i>	47
2.7 Metode dan Pengujian Korosi	52
2.7.1 Metode Elektro Kimia	52
2.7.2 Metode Pengujian Morfologi Permukaan	61
2.8 Penelitian Terdahulu	65
BAB III METODE PENELITIAN	80
3.1 Metode Penelitian.....	80
3.2 Tahap Persiapan	82
3.2.1 Alat.....	82
3.2.2 Bahan	83
3.3 Tahap Pembuatan Sample	83
3.4 Tahap Perendaman.....	84
3.4.1 Pengerjaan Pendahuluan.....	84
3.4.2 Laruran Degreasing	84
3.4.3 Rinsing	85
3.4.4 Larutan Pickling	86
3.4.5 Air <i>Reverse Osmosis</i> (RO)	86
3.5 Pengujian Metode Elektrokimia.....	88
3.5.1 Potensiodinamik	88
3.5.2 <i>Electrochemical Impedance Spectroscopy</i> (EIS).....	92

3.5.3 <i>Cyclic Voltametry</i> (CV).....	92
3.5.4 <i>Chronoamperometry</i> (CA)	92
3.6 Pengujian Morfologi Permukaan	93
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	103
4.1 Hasil Pengujian Metode Elektrokimia.....	103
4.1.1 Hasil Pengujian Potensiodinamik.....	103
4.1.1.1 Analisis Tafel Fit	103
4.1.1.2 Pembahasan Hasil Pengujian Polarisasi Potensiodinamik.	118
4.1.1.3 Penurunan Laju Korosi	121
4.1.1.4 Efisiensi Inhibitor	123
4.1.2 Hasil Pengujian <i>Electrochemical Impedance Spectroscopy</i> (EIS)	126
4.1.2.1 Analisis Nyquist.....	126
4.1.2.1 Pembahasan Hasil Perhitungan Resistensi Polarisasi	131
4.1.3 Hasil Pengujian <i>Cyclic Voltametry</i> (CV)	132
4.1.3.1 Analisis Voltamogram pada.....	133
4.1.3.2 Pembahasan Hasil Pengujian <i>Cyclic Voltametry</i>	147
4.1.4 Hasil Pengujian <i>Chronoamperometry</i> (CA)	149
4.1.4.1 Analisis Grafik Pengujian <i>Chronoamperometry</i>	149
4.1.4.2 Pembahasan Hasil Pengujian <i>Chronoamperometry</i>	152
4.2 Hasil Pengujian Morfologi Permukaan	153
4.2.1 Hasil Pengujian Mikroskop Optik.....	153
4.2.2 Hasil Pengujian <i>Scanning Electron Microscope</i> (SEM)	157
4.2.3 Hasil Pengujian <i>Energy Dispersive X-ray Spectroscopy</i> (EDX)....	161

4.2.4 Hasil Pengujian <i>Cross Section</i>	173
4.3 Interpretasi Hasil Penelitian	174
BAB V PENUTUP	180
5.1 Kesimpulan	180
5.2 Saran dan Rekomendasi.....	181
DAFTAR PUSTAKA	182
DAFTAR LAMPIRAN	189



DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Analisis Novelty Penelitian.....	10
Tabel 2. 1 Komposisi Kimia Baja Karbon ASTM A105N	19
Tabel 2. 2 Sifat Mekanik Baja Karbon ASTM A105N.....	19
Tabel 2. 3 Tabel Hubungan Laju Korosi dengan Ketahanan Korosi	29
Tabel 2. 4 Konstanta Laju Korosi Berdasarkan Satuannya.....	29
Tabel 2. 5 Konversi Perhitungan Laju Korosi	29
Tabel 2. 6 Karakteristik <i>Hibiscus Rosa Sinensis</i>	40
Tabel 2. 7 Identifikasi Puncak Kromatografi.....	45
Tabel 2. 8 Daftar Penelitian Terdahulu.....	65
Tabel 3. 1 Alat Penelitian.....	82
Tabel 3. 2 Bahan-bahan Penelitian.....	83
Tabel 4. 1 Hasil Uji pH Dasar pada <i>Hibiscus Rosa Sinensis</i>	110
Tabel 4. 2 Pengaruh pH dan Temperatur Terhadap Interaksi	111
Tabel 4. 3 Densitas Larutan Inhibitor	112
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Potensiodinamik	118
Tabel 4. 5 Perbandingan Nilai Laju Korosi	120
Tabel 4. 6 Penurunan Laju Korosi	122
Tabel 4. 7 Efisiensi Inhibitor.....	124
Tabel 4. 8 Analisis Spesifikasi Plot Nyquist.....	128
Tabel 4. 9 Nilai Resistansi Transfer Muatan / <i>Change Transfer Resistancy</i> (Rct)	131

Tabel 4. 10 Hasil Pengujian <i>Cyclic Voltametry</i> pada Sampel Tanpa Perlakuan.	133
Tabel 4. 11 Hasil Pengujian <i>Cyclic Voltametry</i> pada Sample Tanpa Inhibitor...	134
Tabel 4. 12 Hasil Pengujian <i>Cyclic Voltametry</i> pada Inhibitor 2 gram	139
Tabel 4. 13 Hasil Pengujian <i>Cyclic Voltametry</i> pada Inhibitor 6 gram	140
Tabel 4. 14 Hasil Pengujian <i>Cyclic Voltametry</i> pada Inhibitor 10 gram.....	142
Tabel 4. 15 Hasil Pengujian <i>Cyclic Voltametry</i>	147
Tabel 4. 16 Hasil Pengujian <i>Chronoamperometry</i>	152
Tabel 4. 17 Hasil Pengujian EDX pada Sampel Tanpa Perlakuan Spot TP	163
Tabel 4. 18 Hasil Pengujian EDX pada Sampel Tanpa Inhibitor Spot TI	165
Tabel 4. 19 Hasil pengujian EDX pada Spot Sampel dengan Konsentrasi Inhibitor 2 gram Spot sampel 2 gram 1	167
Tabel 4. 20 Hasil pengujian EDX pada Spot Sampel dengan Konsentrasi Inhibitor 6 gram Spot sampel 6 gram 2	169
Tabel 4. 21 Hasil pengujian EDX pada Spot Sampel dengan Konsentrasi Inhibitor 10 gram Spot sampel 10 gram B4	171
Tabel 4. 22 Hasil EDX	171
Tabel 4. 23 Perbandingan Hasil Penelitian	174

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 (a) Mesin <i>Hydrotest</i> (b) Pengujian Kebocoran <i>Valve</i>	1
Gambar 1. 2 <i>Closure Valve</i>	2
Gambar 2. 1 <i>Ball Valve</i>	15
Gambar 2. 2 <i>Flange</i>	17
Gambar 2. 3 Jenis <i>Closure Valve (Flange)</i>	18
Gambar 2. 4 Sistem RO Tipe <i>Whole House</i>	21
Gambar 2. 5 <i>Filtration Spectrum</i>	22
Gambar 2. 6 <i>Uniform Corrosion</i>	26
Gambar 2. 7 <i>Galvanis Corrosion</i>	27
Gambar 2. 8 Kegagalan <i>Flens</i> Karena Korosi Lubang Internal.....	27
Gambar 2. 9 Korosi Celah pada Permukaan <i>Flens</i>	27
Gambar 2. 10 Klasifikasi Inhibitor.....	31
Gambar 2. 11 Bahan Alami yang Digunakan sebagai Inhibitor Organik	33
Gambar 2. 12 Ilustrasi Efek Inhibitor Anorganik Anoda dan Mekanisme Kerjanya	36
Gambar 2. 13 Ilustrasi Mekanisme Pengaktifan Inhibitor Katodik	37
Gambar 2. 14 <i>Hibiscus Rosa Sinensis Flower</i>	39
Gambar 2. 15 pH Dasar pada (a) Bunga <i>Hibiscus Rosa Sinensis</i> ,	44
Gambar 2. 16 Profil Kromatografi dari Ekstrak <i>Hibiscus Rosa-Sinensis</i>	45
Gambar 2. 17 Struktur Kimia <i>Flavonol</i> , <i>Antosianin</i> , <i>Flavon</i> dan <i>Flavanon</i> yang Terdeteksi dalam Ekstrak Bunga <i>Hibiscus Rosa-Sinensis</i>	46

Gambar 2. 18 Struktur Komponen Bioaktif Penting yang Terdapat dalam <i>Hibiscus Rosa-Sinensis</i>	47
Gambar 2. 19 Ilustrasi Mekanisme Kerja Inhibitor <i>Hibiscus Rosa Sinensis</i>	48
Gambar 2. 20 Ilustrasi pengujian elektrokimia	53
Gambar 2. 21 Diagram <i>Pourbaix Fe</i>	54
Gambar 2. 22 <i>Tafel Plot</i>	55
Gambar 2. 23 <i>Cyclic Voltammogram</i>	59
Gambar 2. 24 Hasil Pengujian Mikroskop	62
Gambar 2. 25 Mikroskop Optik	63
Gambar 3. 1 Metode Penelitian	80
Gambar 3. 2 Design Ukuran Spesimen	83
Gambar 3. 3 Kertas Abrasif	84
Gambar 3. 4 Larutan NaOH	84
Gambar 3. 5 <i>Aquades</i>	85
Gambar 3. 6 Larutan HCl	86
Gambar 3. 7 Air <i>Reverse Osmosis</i> (RO)	86
Gambar 3. 8 Rangkaian Alat Pengujian Polarisasi Potensiodinamik	88
Gambar 3. 9 (a) <i>Reference electrode</i> (Ag/AgCl) (b) <i>Counter electrode</i> (Platina)	88
Gambar 3. 10 <i>Electron Microscope</i> Hitachi TM3030plus	93
Gambar 3. 11 Diagram Alir Pengujian (a) Metode Elektrokimia, (b) Morfologi Permukaan	95
Gambar 3. 12 <i>Check Sheet Closure Valve</i>	101
Gambar 3. 13 Kode Material <i>Closure Valve</i> yang Berkarat	101

Gambar 3. 14 <i>Closure Valve</i> yang Berkarat.....	102
Gambar 4. 1 <i>Tafel Fit</i> Sampel <i>Blank</i>	104
Gambar 4. 2 Grafik Polarirasi Potensiodinamik pada Sampel dengan perendaman 24 jam.....	105
Gambar 4. 3 <i>Tafel Fit</i> Sampel dengan perendaman 24 jam.....	106
Gambar 4. 4 Grafik Hasil Uji pH Larutan.....	109
Gambar 4. 5 Grafik Polarirasi Potensiodinamik pada Sampel dengan perendaman 120 jam.....	113
Gambar 4. 6 <i>Tafel Fit</i> sampel dengan perendaman 120 jam.....	113
Gambar 4. 7 Grafik Polarirasi Potensiodinamik pada sampel dengan perendaman 240 jam.....	115
Gambar 4. 8 <i>Tafel Fit</i> sampel dengan perendaman 240 jam (a) Tanpa inhibitor, (b) Konsentrasi inhibitor 2 gr, (c) Konsentrasi inhibitor 6 gram, (d) Konsentrasi inhibitor 10 gram.....	116
Gambar 4. 9 Penurunan Laju Korosi.....	122
Gambar 4. 10 Efisiensi Inhibitor.....	124
Gambar 4. 11 Pengujian <i>Electrochemical Impedance Spectroscopy</i> (EIS) dengan perendaman 120 jam (a) Tanpa inhibitor, (b) Konsentrasi inhibitor 2 gr, (c) Konsentrasi inhibitor 6 gr, dan (d) Konsentrasi inhibitor 10 gr	126
Gambar 4. 12 Pengujian <i>Electrochemical Impedance Spectroscopy</i> (EIS)	128
Gambar 4. 13 Hasil pengujian <i>Cyclic Voltametry</i> pada sample blank/ tanpa perlakuan (a) 3 Siklus , (b) 1 siklus.....	133

Gambar 4. 14 Hasil pengujian <i>Cyclic Voltametry</i> pada sample tanpa inhibitor (a) 3 Siklus, (b) 1 Siklus	135
Gambar 4. 15 Hasil pengujian <i>Cyclic Voltametry</i> pada inhibitor 2 gram	139
Gambar 4. 16 Hasil pengujian <i>Cyclic Voltametry</i> pada Inhibitor 6 gram (a) 3 Siklus, (b) 1 Siklus	141
Gambar 4. 17 Hasil pengujian <i>Cyclic Voltametry</i> pada inhibitor 10 gram (a) 3 Siklus	142
Gambar 4. 18 Pengujian <i>Chronoamperometry</i>	149
Gambar 4. 19 . Pengujian mikroskop pada sampel tanpa perlakuan (<i>blank</i>)	153
Gambar 4. 20 Pengujian mikroskop pada sampel tanpa inhibitor	154
Gambar 4. 21 Pengujian mikroskop pada sampel dengan konsentrasi inhibitor 2 gram.....	155
Gambar 4. 22 Pengujian mikroskop pada sampel dengan konsentrasi inhibitor 6 gram.....	156
Gambar 4. 23 Pengujian mikroskop pada sampel dengan konsentrasi inhibitor 10 gram.....	157
Gambar 4. 24 Hasil pengujian SEM sampel tanpa perlakuan (<i>blank</i>) (a) Pembesaran 100 x, (b) Pembesaran 500x.....	158
Gambar 4. 25 Hasil pengujian SEM sampel tanpa inhibitor (a) Pembesaran 100 x, (b) Pembesaran 500x	158
Gambar 4. 26 Hasil pengujian SEM sampel dengan Inhibitor 2 gram (a) Pembesaran 100 x, (b) Pembesaran 500x.....	159

Gambar 4. 27 Hasil pengujian SEM sampel dengan inhibitor 6 gram (a)	
Pembesaran 100 x, (b) Pembesaran 500x.....	160
Gambar 4. 28 Hasil pengujian SEM sampel dengan inhibitor 10 gram (a)	
Pembesaran 100 x, (b) Pembesaran 500x.....	160
Gambar 4. 29 <i>Mapping</i> hasil pengujian EDX pada sampel tanpa perlakuan	
(blank); (a) Citra sampel, (b) Kandungan sampel	161
Gambar 4. 30 Hasil pengujian EDX pada spot sampel tanpa perlakuan; (a) Spot	
sample TP , (b) Kandungan sampel TP	1612
Gambar 4. 31 <i>Mapping</i> hasil pengujian EDX pada sampel tanpa inhibitor; (a)	
Citra sampel, (b) Kandungan sampel	163
Gambar 4. 32 Hasil pengujian EDX pada spot sampel tanpa inhibitor; (a) Spot	
sample TI 2, (b) Kandungan sampel TI 2.....	164
Gambar 4. 33 <i>Mapping</i> hasil pengujian EDX pada sampel dengan konsentrasi	
inhibitor 2 gram; (a) Citra sampel, (b) Kandungan sampel.....	165
Gambar 4. 34 Hasil pengujian EDX pada spot sampel dengan konsentrasi	
inhibitor 2 gram; (a) Spot sampel 2 gram 2, (b) Kandungan sampel 2 gram	
2	166
Gambar 4. 35 <i>Mapping</i> hasil pengujian EDX pada sampel dengan konsentrasi	
inhibitor 6 gram; (a) Citra sampel, (b) Kandungan sampel.....	167
Gambar 4. 36 Hasil pengujian EDX pada spot sampel dengan konsentrasi	
inhibitor 6 gram; (a) Spot sampel 6 gram 2, (b) Kandungan sampel 6 gram	
2	168

- Gambar 4. 37 *Mapping* hasil pengujian EDX pada sampel dengan konsentrasi inhibitor 10 gram; (a) Citra sampel, (b) Kandungan sampel..... 169
- Gambar 4. 38 Hasil pengujian EDX pada spot sampel dengan konsentrasi inhibitor 10 gram; (a) Spot sampel 10 gram B4, (b) Kandungan sampel 10 gram B4 170
- Gambar 4. 39 Hasil *Cross Section* Material A105N Tanpa Inhibitor pada pembesaran (a) 50x, (b) 100x dan (c) 200x mikroskop optik 173
- Gambar 4. 40 Hasil *Cross Section* Material A105N Dengan Inhibitor pada pembesaran (a) 50x, (b) 100x dan (c) 200x mikroskop optik 173



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup.....	189
Lampiran 2 Surat Penunjukkan Pembimbing Tesis.....	190
Lampiran 3 Surat Permohonan Data Survey/Penelitian.....	191
Lampiran 4 Surat Balasan Penelitian	192
Lampiran 5 Surat Jalan Pengadaan Material Sampel Penelitian.....	193
Lampiran 6 Form Penggunaan Laboratorium UMB.....	194
Lampiran 7 Lembar Kegiatan Bimbingan Tesis	195
Lampiran 8 Lembar Berita Acara Seminar Proposal	196
Lampiran 9 Lembar Berita Acara Seminar Hasil 1.....	197
Lampiran 10 Lembar Berita Acara Seminar Hasil 2.....	198
Lampiran 11 Lembar Berita Acara Sidang Tesis.....	199
Lampiran 12 Hasil Pengujian Potensiodinamik.....	200
Lampiran 13 Hasil Pengujian <i>Chronoamperometry</i>	203
Lampiran 14 Hasil Pengujian <i>Scanning Electron Microscope</i> (SEM)	204
Lampiran 15 Hasil Pengujian <i>Energy Dispersive X-ray Spectroscopy</i> (EDX)...	208
Lampiran 16 Foto Kegiatan Penelitian	228
Lampiran 17 Sertifikat-Sertifikat	230