



**PENGEMBANGAN INHIBITOR KOROSI
BERBASIS TANIN DARI EKSTRAK KULIT JAGUNG
SEBAGAI SOLUSI PROTEKSI RANGKA SEPEDA MOTOR**



TESIS

FATWA TRESNA RADITYAN

55824010008

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**



**PENGEMBANGAN INHIBITOR KOROSI
BERBASIS TANIN DARI EKSTRAK KULIT JAGUNG
SEBAGAI SOLUSI PROTEKSI RANGKA SEPEDA MOTOR**

TESIS

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Magister

FATWA TRESNA RADITYAN

55824010008

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fatwa Tresna Radityan
NIM : 55824010008
Fakultas/Program Studi : Teknik/Magister Teknik Mesin

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tesis berjudul:

“Pengembangan Inhibitor Korosi Berbasis Tanin Dari Ekstrak Kulit Jagung Sebagai Solusi Proteksi Rangka Sepeda Motor”.

adalah hasil karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme, pelanggaran hak cipta, atau konten ilegal dalam bentuk apapun dan tidak melanggar hukum atau hak pihak manapun.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menanggung seluruh konsekuensi hukum dan membebaskan Universitas Mercu Buana dari segala bentuk tuntutan hukum dan saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 19 Agustus 2026



Fatwa Tresna Radityan

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Jurnal / Karya Ilmiah / Laporan Tugas Akhir pada BAB I, BAB III, BAB IV, dan BAB V / Praktek Keinsinyuran atas nama:

Nama : **Fatwa Tresna Radityan**
NIM : **55824010008**
Program Studi : **Magister Teknik Mesin**
Judul Tugas Akhir / Tesis
/ Praktek Keinsinyuran : **Pengembangan Inhibitor Korosi Berbasis Tanin Dari Ekstrak Kulit Jagung Sebagai Solusi Proteksi Rangka Sepeda Motor**

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Kamis, 27 Agustus 2026** dengan hasil presentase sebesar **18 %** 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, 27 Agustus 2026

Administrator Turnitin,



Itmam Haidi Syarif

HALAMAN PENGESAHAN

Tesis ini diajukan oleh:

Nama : Fatwa Tresna Radityan
NIM : 55824010008
Fakultas/Program Studi : Teknik/Magister Teknik Mesin
Judul Tesis : Pengembangan Inhibitor Korosi Berbasis Tanin
Dari Ekstrak Kulit Jagung Sebagai Solusi
Proteksi Rangka Sepeda Motor

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 12 Agustus 2026 di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Magister pada Program Studi Magister Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:
Pembimbing

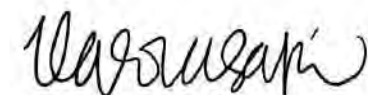
(Ir. Daffi Feriyanto, S.T., M.Eng., Ph.D.)

NIDN : 0310029004

Jakarta, 19 Agustus 2026

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



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

NIDN : 6639750651230130

Ketua Program Studi
Magister Teknik Mesin



(Muhammad Fitri, S.T., M.Si., Ph.D.)

NIDN : 1013126901

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat anugerah dan karunianya serta rahmat dan hidayahnyalah hingga akhirnya Penulis diberikan kesehatan, kemudahan dan kelancaran untuk menyelesaikan tesis ini dengan judul “Pengembangan Inhibitor Korosi Berbasis Tanin Dari Ekstrak Kulit Jagung Sebagai Solusi Proteksi Rangka Sepeda Motor”. 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 mengukur laju korosi dan efisiensi pembentuk lapisan inhibitor kulit jagung pada material rangka sepeda motor dengan variasi 1, 2 dan 3 pelapisan. Selain itu, tujuan khususnya adalah memenuhi syarat memperoleh gelar Magister Teknik Mesin 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 ini 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, S.T., M.Si, Ph.D, selaku Kepala Program Magister Teknik Mesin Universitas Mercu Buana Jakarta.
4. Bapak Ir. Dafit Feriyanto, S.T., M.Eng., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing yang selalu sabar dalam memberikan ilmu, pemikiran, arahan, dan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan penulisan tesis ini.

5. Bapak Sagir Alva, S.Si., M.Sc. Ph.D., selaku Kepala Laboratorium Teknik Mesin Universitas Mercu Buana Jakarta.

6. Dosen serta staff Pascasarjana Program Magister Teknik Mesin Universitas Mercu Buana Jakarta.

7. Istri terkasih Wini Astriani, S.Pd., yang tidak pernah lelah menjadi lentera di saat penulis kehilangan arah dan semangat. Terima kasih telah memeluk segala keluh kesah, memaklumi waktu yang tersita, dan selalu percaya pada kemampuan penulis. Tesis ini selesai karena ada separuh jiwamu yang ikut berjuang di dalamnya.

8. Anak tersayang Abyan Darmesta Fatharian dan Lunara Shazfa Fatharani yang kehadirannya selalu menjadi penawar lelah terbaik, setiap lembar dalam tesis ini ditulis dengan doa dan harapan besar untuk kebahagiaan kalian. Terima kasih telah menjadi malaikat-malaikat kecil yang membuat perjuangan ini terasa begitu indah.

9. Orang tua penulis yang telah menjadi madrasah pertama, pemberi semangat terbesar, dan sosok yang selalu memercayai impian penulis. Segala dukungan moral maupun material yang telah diberikan menjadi fondasi terkuat bagi penulis dalam menyelesaikan studi ini.

10. Rekan mahasiswa Program Studi Magister Teknik Mesin Universitas Mercu Buana Jakarta yang selalu mendo'akan dan mendukung segala aktifitas baik dalam perkuliahan maupun dalam penyusunan 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, Agustus 2026

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB**

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fatwa Tresna Radityan
NIM : 55824010008
Fakultas/Program Studi : Teknik/Magister Teknik Mesin
Judul Tesis : Pengembangan Inhibitor Korosi Berbasis
Tanin Dari Ekstrak Kulit Jagung Sebagai
Solusi Proteksi Rangka Sepeda Motor

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tesis saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 19 Agustus 2026

Yang menyatakan,



(Fatwa Tresna Radityan)

**PENGEMBANGAN INHIBITOR KOROSI
BERBASIS TANIN DARI EKSTRAK KULIT JAGUNG
SEBAGAI SOLUSI PROTEKSI RANGKA SEPEDA MOTOR
FATWA TRESNA RADITYAN**

ABSTRAK

Korosi pada komponen logam sepeda motor merupakan masalah serius yang dapat menurunkan umur pakai dan kinerja kendaraan. Penggunaan inhibitor korosi sintesis telah menjadi solusi umum, namun menimbulkan dampak lingkungan yang merugikan. Oleh karena itu, diperlukan alternatif inhibitor korosi yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Penelitian ini mengusulkan pemanfaatan ekstrak kulit jagung, limbah pertanian yang kaya akan senyawa aktif seperti tanin dan fenol, sebagai inhibitor korosi alami dengan menganalisis efektivitas ekstrak kulit jagung dalam menghambat korosi pada baja karbon yang digunakan sebagai material rangka sepeda motor. Efektivitas inhibitor diuji pada material rangka komposisi dasar Fe 82,84% dan Mn 1,75% terkonfirmasi SEM-EDX dalam media korosif larutan NaCl 3% dengan variasi jumlah pelapisan: tanpa lapisan (kontrol), 1 lapisan, 2 lapisan, dan 3 lapisan. Karakterisasi *cross-section* menunjukkan pertumbuhan ketebalan film pelindung yang sangat stabil dan linier dengan interval kenaikan konstan $0,6\ \mu\text{m}$ untuk setiap penambahan lapisan, mencapai ketebalan tertinggi sebesar $2,4\ \mu\text{m}$ pada variasi 3 lapisan tanpa cacat makro. Pengujian laju korosi dilakukan menggunakan metode elektrokimia potensiodinamik polarisasi Tafel dan divalidasi dengan perhitungan manual. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sampel kontrol tanpa lapisan memiliki laju korosi tertinggi sebesar $0,27001\ \text{mmpy}$ dengan kerapatan arus (I_{corr}) $2,3169 \times 10^{-5}\ \text{A/cm}^2$. Seiring bertambahnya jumlah lapisan, laju korosi menurun secara linier. Performa proteksi paling optimal dicapai oleh konfigurasi 3 lapisan yang berhasil menekan laju korosi hingga menyentuh titik minimum sebesar $0,03529\ \text{mmpy}$ ($I_{\text{corr}}\ 3,0283 \times 10^{-6}\ \text{A/cm}^2$) dan menghasilkan efisiensi inhibitor (*Inhibitor Efficiency* / IE%) tertinggi mencapai 86,93%. Kurva polarisasi mengonfirmasi bahwa gel inhibitor ini bekerja secara efektif sebagai *mixed-type barrier* yang memblokir transfer massa dan muatan pada reaksi anodik maupun katodik secara simultan. Tingkat galat (*error*) antara pengujian alat dan perhitungan manual sangat rendah ($0,26\% - 0,27\%$), memvalidasi keakuratan data. Penelitian ini membuktikan bahwa formulasi gel tanin kulit jagung berpotensi besar diaplikasikan secara nyata dalam industri otomotif sebagai teknologi perlindungan sasis yang aman, bernilai ekonomis, dan berkelanjutan.

Kata kunci: Korosi, Inhibitor, Ekstrak Kulit Jagung, Rangka

**PENGEMBANGAN INHIBITOR KOROSI
BERBASIS TANIN DARI EKSTRAK KULIT JAGUNG
SEBAGAI SOLUSI PROTEKSI RANGKA SEPEDA MOTOR
FATWA TRESNA RADITYAN**

ABSTRACT

Corrosion of motorcycle metal components is a serious issue that reduces both service life and vehicle performance. The use of synthetic corrosion inhibitors has become a common solution, but it poses harmful environmental impacts. Therefore, eco-friendly and sustainable alternatives are required. This study proposes the utilization of corn husk extract, an agricultural waste rich in active compounds such as tannins and phenols, as a natural corrosion inhibitor. The effectiveness of corn husk extract in mitigating corrosion on carbon steel used for motorcycle frames was analyzed. The inhibitor's performance was tested on frame material with a base composition of Fe 82.84% and Mn 1.75%, confirmed by SEM EDX, in a corrosive medium of 3% NaCl solution with varying coating layers: uncoated (control), one layer, two layers, and three layers. Cross section characterization revealed highly stable and linear growth of protective film thickness, with a constant increment of 0.6 μm per layer, reaching a maximum thickness of 2.4 μm at three layers without macro-defects. Corrosion rate testing was conducted using the potentiodynamic Tafel polarization method and validated with manual calculations. Results showed that the uncoated control sample exhibited the highest corrosion rate of 0.27001 mmpy with a current density (I_{corr}) of $2.3169 \times 10^{-5} \text{ A/cm}^2$. As the number of layers increased, the corrosion rate decreased linearly. The optimal protective performance was achieved with three layers, reducing the corrosion rate to a minimum of 0.03529 mmpy ($I_{\text{corr}} 3.0283 \times 10^{-6} \text{ A/cm}^2$) and yielding the highest inhibitor efficiency (IE%) of 86.93%. Polarization curves confirmed that the inhibitor gel acts effectively as a mixed type barrier, simultaneously blocking mass and charge transfer in both anodic and cathodic reactions. The error rate between instrument testing and manual calculation was very low (0.26%–0.27%), validating data accuracy. This study demonstrates that corn husk tannin gel formulation holds significant potential for practical application in the automotive industry as a safe, economical, and sustainable chassis protection technology.

Keywords: Corrosion, Inhibitor, Corn Husk Extract, Frame

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	0
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI.....	ii
HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL UJI TURNITIN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB.....	vii
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah	4
1.6 Novelty	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Rangka.....	8
2.1.1 Jenis-Jenis Rangka	9
2.1.2 Bahan Rangka	12
2.1.3 Komposisi Material Rangka	13
2.1.4 Kegagalan Rangka.....	14
2.1.5 Faktor Penyebab Kegagalan Rangka.....	15
2.1.6 Dampak Kegagalan terhadap Kinerja dan Keselamatan	16
2.2 Korosi.....	16

2.2.1 Jenis-Jenis Korosi.....	17
2.2.2 Laju Korosi	22
2.2.3 Pengujian Potensiodinamik	23
2.3 Inhibitor	26
2.4 <i>Green Inhibitor</i>	26
2.5 Senyawa Tanin Kulit Jagung	27
2.5.1 Senyawa Tanin	27
2.5.2 Struktur Tanin	27
2.5.3 Keunggulan Tanin Dibanding Polifenol Lain	29
2.6 Kulit Jagung.....	29
2.6.1 Kandungan Ekstrak Kulit Jagung	30
2.6.2 Gugus Fungsional Utama pada Kulit Jagung	30
2.6.3 Mekanisme Kerja Inhibitor Ekstrak Kulit Jagung	31
2.6.4 Kinerja Ekstrak Kulit Jagung	32
2.6.5 Dasar Pengembangan Gel Inhibitor	32
2.7 <i>Xanthan Gum</i>	33
2.7.1 Struktur Kimia <i>Xanthan Gum</i>	33
2.7.2 Sifat Reologi dan Pembentukan Gel	34
2.7.3 Mekanisme Adsorpsi dan Proteksi Korosi.....	35
2.7.4 Peran <i>Xanthan Gum</i> sebagai Matriks	36
2.7.5 Efisiensi <i>Xanthan Gum</i>	37
2.8 Teknik Pelapisan	39
2.8.1 Jenis-Jenis Pelapisan	39
2.8.2 <i>Deep Coating</i>	40
2.9 Penelitian Terdahulu.....	42
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	47
3.1 Metode Penelitian	47
3.2 Diagram Alur Penelitian.....	47
3.3 Tahap Persiapan Alat dan Bahan.....	49
3.4 Tahap Pembuatan Sampel.....	51
3.5 Tahap Pembuatan Inhibitor.....	51
3.6 Tahap Pelapisan	52
3.7 Pengujian Metode Elektrokimia	53
3.8 Pengujian SEM EDX	54

3.9 Pengujian <i>Cross Section</i>	55
3.10 Pengujian Mikrostruktur.....	56
3.11 Pengujian Kekerasan	57
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	59
4.1 Hasil Pengujian Metode Elektrokimia	59
4.1.1 Analisis Tafel Fit	59
4.1.2 Pembahasan Hasil Pengujian Potensiodinamik	63
4.3 Hasil Pengujian <i>Energy Dispersive X-ray Spectroscopy</i> (EDX)	69
4.4 Hasil Pengujian <i>Cross Section</i>	71
4.5 Hasil Pengujian Mikrostruktur	74
4.6 Hasil Pengujian Kekerasan.....	77
4.7 Pembahasan Hasil Penelitian.....	82
BAB V PENUTUP.....	86
5.1 Kesimpulan.....	86
5.2 Saran.....	87
DAFTAR PUSTAKA.....	88
LAMPIRAN	94



DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Perbandingan Penelitian Terdahulu	5
Tabel 2. 1 Komposisi Kimia Sampel Rangka.....	14
Tabel 2. 2 Efisiensi Xanthan Gum	37
Tabel 2. 3 Daftar Penelitian Terdahulu	42
Tabel 3. 1 Alat Penelitian	49
Tabel 3. 2 Bahan Penelitian	50
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Potensiodinamik	64
Tabel 4. 2 Hasil Perhitungan Laju Korosi	65
Tabel 4. 3 Laju korosi dan Efisiensi Inhibitor	66
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Sampel Rangka	70
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Kekerasan	81
Tabel 4. 6 Hasil Kenaikan Pengujian Kekerasan.....	82



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Rangka <i>Backbone</i>	9
Gambar 2. 2 Rangka <i>Cradle</i>	9
Gambar 2. 3 Rangka <i>Diamond</i>	10
Gambar 2. 4 Rangka <i>Trellis</i>	10
Gambar 2. 5 Rangka <i>Perimeter</i>	11
Gambar 2. 6 Rangka <i>eSAF</i>	11
Gambar 2. 7 Korosi pada Rangka	17
Gambar 2. 8 Korosi Seragam	18
Gambar 2. 9 Korosi Galvanik	18
Gambar 2. 10 Korosi Celah	19
Gambar 2. 11 Korosi Lubang	19
Gambar 2. 12 Korosi Batas Butir	20
Gambar 2. 13 Korosi Selektif	20
Gambar 2. 14 Korosi Erosi	21
Gambar 2. 15 Korosi Retak Tegang	21
Gambar 2. 16 Kerusakan Hidrogen	22
Gambar 2. 17 Digram Pourbaix Fe	24
Gambar 2. 18 Struktur Tanin	28
Gambar 2. 19 Kulit Jagung	30
Gambar 2. 20 <i>Xanthan Gum</i>	33
Gambar 2. 21 Struktur <i>Xanthan Gum</i>	34
Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian	47
Gambar 3. 2 Sampel Penelitian	51
Gambar 3. 3 Serbuk Kulit Jagung	52
Gambar 3. 4 Pelapisan Sampel	53
Gambar 3. 5 Alat Uji Potensiodinamik	54
Gambar 3. 6 Alat Uji SEM EDX	54
Gambar 3. 7 Alat Uji Optik Mikroskop	56
Gambar 3. 8 Alat Uji Kekerasan	58

Gambar 4. 1 Tafel Fit Sampel Tanpa Pelapisan.....	59
Gambar 4. 2 Tafel Fit Sampel 1 Pelapisan	60
Gambar 4. 3 Tafel Fit Sampel 2 Pelapisan	61
Gambar 4. 4 Tafel Fit Sampel 3 Pelapisan	62
Gambar 4. 5 Grafik Polarisasi Sampel Rangka	63
Gambar 4. 6 Diagram Perbandingan Efisiensi Inhibitor.....	67
Gambar 4. 7 Hasil SEM Sampel Rangka	68
Gambar 4. 8 Hasil Pengujian EDX Sampel Rangka.....	69
Gambar 4. 9 Hasil Pengujian Cross Section	72
Gambar 4. 10 Hasil Mikrostruktur 1 Pelapisan	74
Gambar 4. 11 Hasil Mikrostruktur 2 Pelapisan	75
Gambar 4. 12 Hasil Mikrostruktur 3 Pelapisan	76
Gambar 4. 13 Hasil Kekerasan Tanpa Pelapisan	77
Gambar 4. 14 Hasil Kekerasan 1 Pelapisan	78
Gambar 4. 15 Hasil Kekerasan 2 Pelapisan	79
Gambar 4. 16 Hasil Kekerasan 3 Pelapisan	80

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Tugas Pembimbing Tesis.....	94
Lampiran 2 Lembar Kegiatan Bimbingan.....	95
Lampiran 3 Lembar Perbaikan Seminar Hasil	96
Lampiran 4 Lembar Penggunaan Laboratorium.....	97
Lampiran 5 Lembar Kegiatan Penelitian	98
Lampiran 6 Hasil Pengujian SEM EDX	99
Lampiran 7 Hasil Pengujian Potensiodinamik	100
Lampiran 8 Perhitungan Laju Korosi dan Efisiensi Inhibitor	102
Lampiran 9 Dokumentasi Pembuatan Sampel dan Inhibitor	105
Lampiran 10 Dokumentasi Pengujian.....	106
Lampiran 11 Daftar Riwayat Hidup	107

