

**EFEKTIVITAS KETEBALAN COATING LARUTAN INHIBITOR
ORGANIK DAUN KETAPANG (*TERMINALIA CATAPPA*) TERHADAP
LAJU KOROSI BAJA ASTM A36 PADA LINGKUNGAN AIR**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan gelar sarjana teknik program
pendidikan Strata Satu



Oleh :

ABDUL HARIS NASUTION

41187001180049

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S1

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM "45"

BEKASI

2023

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

EFEKTIVITAS KETEBALAN COATING INHIBITOR ORGANIK DAUN KETAPANG (*TERMINALIA CATAPPA*) TERHADAP LAJU KOROSI BAJA ASTM A36 PADA LINGKUNGAN AIR

Disusun oleh
ABDUL HARIS NASUTION
41187001180049

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
Pada tanggal, 31 Januari 2023
Disetujui Oleh

Pembimbing I



Novi Laura Indrayani, S.Si., M.Eng.
45104052015010

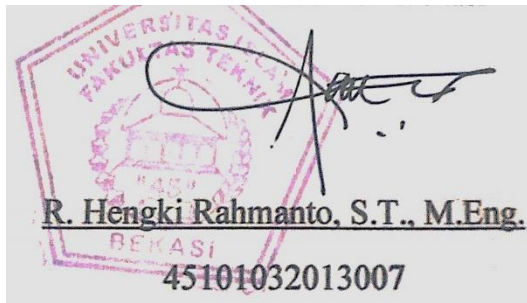
Pembimbing II



Wahyu Satya Dani, S.T., M.T.
45404052015029

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana

Bekasi, 31 Januari 2023
Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1
Universitas Islam "45" Bekasi



R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng.
45101032013007

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Dipertahankan didepan tim penguji sidang skripsi dan diterima sebagai bagian persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam “45” Bekasi.





EFEKTIVITAS KETEBALAN COATING INHIBITOR ORGANIK DAUN KETAPANG (*TERMINALIA CATAPPA*) TERHADAP LAJU KOROSI BAJA ASTM A36 PADA LINGKUNGAN AIR

Nama : ABDUL HARIS NASUTION
NPM : 41187001180049
Jurusan : Teknik Mesin S-1
Fakultas : Teknik

Bekasi, 31 Januari 2023

Tim Penguji

Anggota Dewan Penguji :

Nama	Tanda Tangan
1. Paridawati, S.T., M.T. 45114082009024	 
2. Aep Surahto, S.T., M.T. 45114082009025	
3. Taufiqur Rokhman, S.T., M.T. 45101022008001	

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Abdul Haris Nasution
NPM : 41187001180049
Program Studi : Teknik Mesin S1
Fakultas : Teknik
E-mail : abdulharisnasution386@gmail.com

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bawa penelitian saya yang berjudul **“EFEKTIVITAS KETEBALAN COATING INHIBITOR ORGANIK DAUN KETAPANG (*TERMINALIA CATAPPA*) TERHADAP LAJU KOROSI BAJA ASTM A36 PADA LINGKUNGAN AIR”** bebas dari plagiarisme. Rujukan penulisan sudah sesuai dengan teknik penulisan karya ilmiah yang berlaku umum

Bekasi, 31 Januari 2023

Yang membuat pernyataan



(Abdul Haris Nasution)

MOTTO

“HANYA TIDAK MUDAH, BUKAN TIDAK MUNGKIN”

**“JIKA RENCANANYA TIDAK BERHASIL, UBAH RENCANANYA
BUKAN TUJUANNYA”**

**“PERLAKUKAN ORANG LAIN SEBAGAIMANA KAMU INGIN
DIPERLAKUKAN”**

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum warahmatullahi wabarokatuh

Puji syukur alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas rahmat, taufik, hidayah serta inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir atau skripsi ini dengan baik. Shalawat serta salam semoga tercurah kepada Rasulullah SAW, semoga kita menjadi umatnya yang selalu menjalankan tugas dan amanah kita aamiin.

Adapun tujuan dari penulisan laporan tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan Studi Sarjana di Jurusan Teknik Mesin S1, Fakultas Teknik, Universitas Islam “45” Bekasi. Selama penyusunan skripsi ini, penulis cukup banyak menghadapi kesulitan dan hambatan, namun usaha dan bantuan dari dosen pembimbing rekan-rekan seangkatan dan pihak-pihak yang telah terlibat baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian skripsi ini akhirnya penulis mampu menghasilkan skripsi yang diharapkan. Dengan laporan pengajuan judul skripsi ini mahasiswa diharapkan memahami maksud, tujuan, cara membuat alat dan pembuatan laporan tugas akhir/skripsi ini, penulis banyak mendapat pengetahuan dan wawasan baru yang sangat berharga.

Untuk itu penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak H. Sugeng, S.T., MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam “45” Bekasi.
2. Bapak R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin S1 Universitas Islam “45” Bekasi.
3. Ibu Novi Laura Indrayani, S.Si., M.Eng. selaku Dosen pembimbing I yang telah membantu dan memberikan pengarahan pada penulis dalam penyusunan laporan ini.
4. Bapak Wahyu Satya Dani, S.T., M.T. selaku Dosen pembimbing II yang telah membantu dan memberikan pengarahan pada penulis dalam penyusunan laporan ini.

5. Orang tua dan Keluarga yang selalu mendoakan dan selalu memberikan semangat serta motivasi, Terimakasih atas bekal, nasihat serta dukungan secara moral maupun materil sehingga penulis bisa menjalankan studi dengan lancar
6. Seluruh teman – teman Teknik Mesin 2018 yang telah membantu serta mendukung dalam pembuatan tugas akhir.

Dalam penulisan laporan ini, penulis menyadari bahwa Laporan ini masih terdapat kekurangan. Sehingga kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan untuk kesempurnaan laporan di masa yang akan datang. Semoga laporan ini bermanfaat bagi kita semua.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Bekasi, 31 Januari 2023



Abdul Haris Nasution

ABSTRAK

Baja merupakan salah satu jenis material yang banyak digunakan dalam bidang industri, konstruksi, maupun otomotif. sebagai salah satu material penunjang sangat besar peranannya, akan tetapi baja ini memiliki kelemahan yaitu rentan terhadap korosi. Korosi merupakan proses perusakan yang terjadi pada baja. Korosi pada baja adalah hal yang tidak dapat dihindari tetapi proses laju korosi tersebut dapat diperlambat dengan pengendalian laju korosi (Femiana Gapsari, 2017: 4). Salah satu cara untuk menghambat laju korosi adalah dengan pemberian inhibitor. Daun ketapang mengandung senyawa tanin yang dapat berfungsi sebagai inhibitor korosi. Ekstrak daun ketapang digunakan sebagai inhibitor organik untuk mengurangi laju korosi pada baja A36 dengan media lingkungan air hujan dan air sumur. Penelitian telah dilakukan dengan variasi waktu perendaman 168 jam, 336 jam, dan 504 jam dengan pemberian variasi inhibitor 1 lapisan, 2 lapisan, 3 lapisan dan tanpa inhibitor. Dari hasil penelitian dengan menggunakan media korosi air hujan didapat laju korosi tertinggi terdapat pada sampel yang tidak diberikan inhibitor yaitu 6,687 mpy pada 504 jam perendaman. Sedangkan laju korosi terendah terdapat pada sampel yang diberikan 3 lapisan inhibitor yaitu 3,623 mpy pada 504 jam. Pada sampel yang diberikan 3 lapisan inhibitor, nilai efisiensi inhibitorynya lebih besar dibandingkan dengan yang lainnya dengan nilai 45,82%. Dari hasil penelitian dengan menggunakan media korosi air sumur didapat laju korosi tertinggi pada sampel yang tidak diberikan inhibitor yaitu 6,259 mpy pada 504 jam perendaman. Sedangkan laju korosi terendah terdapat pada sampel yang diberikan 3 lapisan inhibitor yaitu 3,372 mpy pada 504 jam perendaman. Pada sampel yang diberikan 3 lapisan inhibitor, nilai efisiensi inhibitorynya lebih besar dibandingkan dengan yang lainnya dengan nilai 40,53%.

Kata kunci : Korosi, Inhibitor korosi, Ekstrak daun ketapang, Metodekehilangan berat,

ABSTRACT

Steel is one type of material that is widely used in the fields of industry, construction, and automotive. As one of the supporting materials, its role is very large, but this steel has the disadvantage that it is susceptible to corrosion. Corrosion is a process of destruction that occurs in steel. Corrosion in steel is unavoidable but the corrosion rate process can be slowed down by controlling the corrosion rate (Femiana Gapsari, 2017: 4). One way to inhibit the corrosion rate is by administering inhibitors. Ketapang leaves contain tannin compounds that can function as corrosion inhibitors. Ketapang leaf extract is used as an organic inhibitor to reduce the corrosion rate in A36 steel with rainwater and well water environmental media. Studies have been conducted with variations in soaking time of 168 hours, 336 hours, and 504 hours with the administration of inhibitor variations of 1 layer, 2 layers, 3 layers and without inhibitors. From the results of the study using rainwater corrosion media, the highest corrosion rate was found in samples that were not given inhibitors, namely 6,687 mpy at 504 hours of soaking. While the lowest corrosion rate was found in samples given 3 inhibitor layers, namely 3,623 mpy at 504 hours. In the sample given 3 layers of inhibitors, the inhibitor efficiency value was greater than the others with a value of 45.82%. From the results of the study using well water corrosion media, the highest corrosion rate was obtained in samples that were not given inhibitors, namely 6,259 mpy at 504 hours of soaking. While the lowest corrosion rate was found in the sample given 3 inhibitor layers, namely 3,372 mpy at 504 hours of soaking. In the sample given 3 layers of inhibitors, the efficiency value of the inhibitor was greater than the others with a value of 40.53%.

Keywords: *Corrosion, Corrosion inhibitor, Ketapang leaf extract, Weight loss method,*

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	i
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iii
MOTTO	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Baja.....	5
2.2 Klasifikasi Baja	6
2.3 Baja ASTM A36.....	8
2.3.1 Komposisi Kimia Baja A36.....	8
2.3.2 Sifat Fisik Baja A36	8
2.3.3 Sifat Mekanik Baja A36	9
2.3.4 Aplikasi Baja ASTM A36	9
2.4 Korosi	9
2.5 Faktor Mempengaruhi Korosi	11

2.6 Jenis-jenis Korosi	12
2.6.1 Korosi merata (<i>uniform corrosion</i>)	13
2.6.2 Korosi sumuran (<i>pitting corrosion</i>).....	13
2.6.3 Korosi Celah (<i>crevice corrosion</i>)	14
2.6.4 Korosi galvanis (<i>Galvanic corrosion</i>).....	14
2.6.5 Korosi retak tegang (<i>stress corrosion cracking</i>)	15
2.6.6 Korosi erosi (<i>erosion corrosion</i>).....	15
2.6.7 Korosi batas butir (<i>intergranular corrosion</i>)	16
2.6.8 Korosi lelah (<i>fatigue corrosion</i>)	17
2.7 Inhibitor Korosi	17
2.8 Daun Ketapang	18
2.9 Tanin.....	20
2.10 Ekstraksi	20
2.10.1 Metode Ekstraksi	21
2.11 Meserasi	21
2.12 Pengaruh korosi pada lingkungan air	22
2.12.1 Air hujan.....	22
2.12.2 Air sumur.....	23
2.13 Uji laju korosi.....	24
2.14 Metode Kehilangan Berat.....	25
BAB III METODE PENELITIAN	27
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	27
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	28
3.3 Alat-alat Penelitian	28
3.4 Bahan Penelitian.....	28
3.5 Tahapan Proses Penelitian.....	29
3.5.1 Proses Preparasi Baja	29
3.6 Proses Pembuatan Ekstrak Daun Ketapang	31
3.6.1 Media Korosi.....	33
3.6.2 Langkah Persiapan Perendaman.....	34
3.6.3 Langkah Pembersihan Dan Pengambilan Data	35

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	37
4.1 Hasil Pengujian Pada Media Korosi Air Hujan.....	37
4.1.1 Hasil Pengamatan Visual Baja A36 Media Air Hujan	37
4.1.2 Hasil Pengukuran Nilai Ph Pada Larutan Media Korosi Air Hujan	39
4.1.3 Hasil Laju Korosi Tanpa Inhibitor Pada Media Korosi Air Hujan Serta Efisiensi Inhibitor Pada Baja A36	40
4.1.4 Hasil Laju Korosi 1 Lapisan Inhibitor Pada Media Korosi Air Hujan Serta Efisiensi Inhibitor Pada Baja A36	42
4.1.5 Hasil Laju Korosi 2 Lapisan Inhibitor Pada Media Korosi Air Hujan Serta Efisiensi Inhibitor Pada Baja A36	45
4.1.6 Hasil Laju Korosi 3 Lapisan Inhibitor Pada Media Korosi Air Hujan Serta Efisiensi Inhibitor Pada Baja A36	48
4.1.7 Laju Korosi Terhadap Variasi Penambahan Inhibitor Dalam Media Air Hujan.....	51
4.1.8 Nilai Efisiensi Masing Masing Inhibitor Pada Media Korosi Air Hujan.....	53
4.1.9 Nilai pH Media Korosi Terhadap Variasi Penambahan Inhibitor Dalam Media Air Hujan	54
4.1.10 Hasil Anova Dua Arah Pada Media Air Hujan	54
4.2 Hasil Pengujian Pada Media Air Sumur	55
4.2.1 Hasil Pengamatan Visual Baja A36 Pada Media Air Sumur ..	55
4.2.2 Hasil Pengukuran Nilai Ph Pada Larutan Media Korosi	58
4.2.3 Hasil Laju Korosi Tanpa Inhibitor Pada Media Korosi Air Sumur Serta Efisiensi Inhibitor Pada Baja A36	58
4.2.4 Hasil Laju Korosi Dan Efisiensi Pada Larutan Dengan Inhibitor 1 lapisan.....	60
4.2.5 Hasil Laju Korosi Dan Efisiensi Pada Larutan Dengan Inhibitor 2 lapisan.....	63
4.2.6 Hasil Laju Korosi Dan Efisiensi Pada Larutan Dengan Inhibitor 3 lapisan.....	66
4.2.7 Laju Korosi Terhadap Variasi Penambahan Inhibitor Dalam Media Air Sumur.....	69
4.2.8 Nilai Efisiensi Masing Masing Inhibitor Pada Media Korosi Air Sumur	71

4.2.9 Nilai pH Media Korosi Terhadap Variasi Penambahan Inhibitor Dalam Media Air Sumur	73
4.2.10 Hasil Uji Statistik Anova Dua Arah Pada Media Air Sumur	73
4.3 Analisis Pengujian Mikroskop Optik Pada Media Air Hujan	74
4.3.1 Hasil Pengamatan Uji Mikroskop Pada Baja Tanpa Inhibitor	74
4.3.2 Hasil Pengamatan Uji Mikroskop Pada Baja Tanpa Inhibitor	75
4.3.3 Hasil Pengamatan Uji Mikroskop Pada Baja Tanpa Inhibitor	76
4.3.4 Hasil Pengamatan Uji Mikroskop Pada Baja 1 Lapisan Inhibitor	76
4.3.5 Hasil Pengamatan Uji Mikroskop Pada Baja 1 Lapisan Inhibitor	77
4.3.6 Hasil Pengamatan Uji Mikroskop Pada Baja 1 Lapisan Inhibitor	77
4.3.7 Hasil Pengamatan Uji Mikroskop Pada Baja 2 Lapisan Inhibitor	78
4.3.8 Hasil Pengamatan Uji Mikroskop Pada Baja 2 Lapisan Inhibitor	78
4.3.9 Hasil Pengamatan Uji Mikroskop Pada Baja 2 Lapisan.....	79
Inhibitor	79
4.3.10 Hasil Pengamatan Uji Mikroskop Pada Baja 3 Lapisan Inhibitor	80
4.3.11 Hasil Pengamatan Uji Mikroskop Pada Baja 3 Lapisan Inhibitor	80
4.3.12 Hasil Pengamatan Uji Mikroskop Pada Baja 3 Lapisan Inhibitor	81
4.4 Analisis Pengujian Mikroskop Optik Pada Media Air Sumur	81
4.4.1 Hasil Pengamatan Uji Mikroskop Pada Baja Tanpa Inhibitor	82
4.4.2 Hasil Pengamatan Uji Mikroskop Pada Baja Tanpa Inhibitor	82
4.4.3 Hasil Pengamatan Uji Mikroskop Pada Baja Tanpa Inhibitor	83
4.4.4 Hasil Pengamatan Uji Mikroskop Pada Baja 1 Lapisan Inhibitor	83
4.4.5 Hasil Pengamatan Uji Mikroskop Pada Baja 1 Lapisan Inhibitor	84
4.4.6 Hasil Pengamatan Uji Mikroskop Pada Baja 1 Lapisan Inhibitor	85

4.4.7 Hasil Pengamatan Uji Mikroskop Pada Baja 2 Lapisan Inhibitor	85
4.4.8 Hasil Pengamatan Uji Mikroskop Pada Baja 2 Lapisan Inhibitor	86
4.4.9 Hasil Pengamatan Uji Mikroskop Pada Baja 2 Lapisan Inhibitor	86
4.4.10 Hasil Pengamatan Uji Mikroskop Pada Baja 3 Lapisan Inhibitor	87
4.4.11 Hasil Pengamatan Uji Mikroskop Pada Baja 3 Lapisan Inhibitor	88
4.4.12 Hasil Pengamatan Uji Mikroskop Pada Baja 3 Lapisan Inhibitor	88
BAB V PENUTUP	90
5.1 Kesimpulan.....	90
5.2 Saran.....	91
DAFTAR PUSTAKA	92
LAMPIRAN	95

DAFTAR TABEL

Table 2. 1 Komposisi kimia baja A36.....	8
Table 2. 2 Sifat fisik baja A36	8
Table 2. 3 Sifat mekanik baja A36.....	9
Table 2. 4 Tingkat Ketahanan Korosi Berdasarkan Laju Korosi	25
Table 2. 5 Satuan Dan Nilai Konstanta Laju Korosi.....	26
Tabel 3. 1 Satuan Dan Konstanta Laju Korosi.....	36
Table 4. 1 Data Hasil Pengukuran Nilai pH Pada Larutan Media Korosi Air Hujan	39
Table 4. 2 Data Laju Korosi Pada Larutan Tanpa Inhibitor.....	40
Table 4. 3 Data Laju Korosi Dan Efisiensi Pada Larutan Dengan Inhibitor 1 Lapisan	42
Table 4. 4 Data Laju Korosi Dan Efisiensi Pada Larutan Dengan Inhibitor 2 Lapisan	45
Table 4. 5 Data Laju Korosi Dan Efisiensi Pada Larutan Dengan Inhibitor 3 Lapisan	48
Table 4. 6 Uji Statistik Anova Dua Arah Pada Media Air Hujan	55
Table 4. 7 Data Hasil Pengukuran Nilai pH Pada Larutan Media Korosi Air Sumur	58
Table 4. 8 Data Laju Korosi Pada Larutan Tanpa Inhibitor.....	58
Table 4. 9 Data Laju Korosi Dan Efisiensi Pada Larutan Dengan Inhibitor 1 Lapisan	61
Table 4. 10 Data laju Korosi Dan Efisiensi Pada Larutan Dengan Inhibitor 2 Lapisan	64
Table 4. 11 Data Laju Korosi Dan Efisiensi Pada Larutan Dengan 3 Lapisan Inhibitor.....	67
Table 4. 12 Uji Statistik Anova Dua Arah Pada Media Air Sumur	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Korosi Merata.....	13
Gambar 2. 2 Korosi Sumuran	14
Gambar 2. 3 Korosi Celah.....	14
Gambar 2. 4 Korosi Galvanis.....	15
Gambar 2. 5 Korosi Retak Tegang.....	15
Gambar 2. 6 Korosi Erosi	16
Gambar 2. 7 Korosi Batas Butir.....	16
Gambar 2. 8 Korosi Lelah.....	17
Gambar 2. 9 Daun Ketapang.....	19
Gambar 2. 10 Meserasi	22
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	28
Gambar 3. 2 Sampel Sudah Terpotong	29
Gambar 3. 3 Sampel Sudah Di Bor.....	30
Gambar 3. 4 Proses Pengamplasan Sampel	30
Gambar 3. 5 Proses Penimbangan Sampel.....	31
Gambar 3. 6 Proses Pengeringan Daun Ketapang	31
Gambar 3. 7 Proses Penimbangan Serbuk Halus Daun Ketapang.....	32
Gambar 3. 8 Proses Penyaringan Larutan Daun Ketapang	32
Gambar 3. 9 Hasil Larutan Daun Ketapang.....	32
Gambar 3. 10 Bentuk Dan Ukuran Sampel.....	33
Gambar 3. 11 Wadah Larutan Media Korosi	34
Gambar 3. 12 Proses Pengukuran pH Pada Larutan	35
Gambar 4. 1 Setelah Proses Perendaman Tanpa Inhibitor	37
Gambar 4. 2 Setelah Proses Perendaman 1 Lapisan Inhibitor	38
Gambar 4. 3 Setelah Proses perendaman 2 Lapisan Inhibitor	38
Gambar 4. 4 Setelah Proses Perendaman 3 Lapisan Inhibitor	38
Gambar 4. 5 Grafik Laju Korosi Tanpa Inhibitor	40
Gambar 4. 6 Grafik Laju Korosi Pada Inhibitor 1 Lapisan.....	43
Gambar 4. 7 Grafik Laju Korosi Pada Inhibitor 2 Lapisan.....	46
Gambar 4. 8 Grafik Laju Korosi Pada Inhibitor 3 Lapisan.....	49
Gambar 4. 9 Grafik Laju Korosi Terhadap Variasi Penambahan Inhibitor	51
Gambar 4. 10 Grafik Nilai Efisiensi Masing Masing Inhibitor	53
Gambar 4. 11 Grafik Nilai pH Larutan	54
Gambar 4. 12 Setelah proses Perendaman Tanpa Inhibitor	56
Gambar 4. 13 Setelah Proses Perendaman 1 Lapisan Inhibitor	56
Gambar 4. 14 Setelah Proses Perendaman 2 Lapisan Inhibitor	56
Gambar 4. 15 Setelah Proses Perendaman 3 Lapisan Inhibitor	57
Gambar 4. 16 Grafik Laju Korosi Tanpa Inhibitor	59

Gambar 4. 17 Grafik Laju Korosi Pada Inhibitor 1 Lapisan.....	61
Gambar 4. 18 Grafik Laju Korosi Pada Inhibitor 2 Lapisan.....	64
Gambar 4. 19 Grafik Laju Korosi Pada 3 Lapisan Inhibitor.....	67
Gambar 4. 20 Grafik Laju Korosi Terhadap Variasi Penambahan Inhibitor	70
Gambar 4. 21 Nilai Efisiensi Masing Masing Inhibitor	72
Gambar 4. 22 Grafik Nilai pH Larutan Korosi Air Sumur	73
Gambar 4. 23 Hasil Uji Mikroskop Optik Pada Sampel Perendaman 168 jam Tanpa Inhibitor. (A) Pembesaran 200x Dan (B) Pembesaran 700x.....	74
Gambar 4. 24 Hasil Uji Mikroskop Optik Pada Sampel Perendaman 336 jam Tanpa Inhibitor. (A) Pembesaran 200x Dan (B) Pembesaran 700x.....	75
Gambar 4. 25 Hasil Uji Mikroskop Optik Pada Sampel Perendaman 504 jam Tanpa Inhibitor. (A) Pembesaran 200x Dan (B) Pembesaran 700x.....	76
Gambar 4. 26 Hasil Uji Mikroskop Optik Pada Sampel Perendaman 168 jam Dengan 1 Lapisan Inhibitor. (A) Pembesaran 200x Dan (B) Pembesaran 700x ...	76
Gambar 4. 27 Hasil Uji Mikroskop Optik Pada Sampel Perendaman 336 Jam Dengan 1 Lapisan Inhibitor. (A) Pembesaran 200x Dan (B) Pembesaran 700x ...	77
Gambar 4. 28 Hasil Uji Mikroskop Optik Pada Sampel Perendaman 504 Jam Dengan 1 Lapisan Inhibitor. (A) Pembesaran 200x Dan (B) Pembesaran 700x ...	77
Gambar 4. 29 Hasil Uji Mikroskop Optik Pada Sampel Perendaman 168 jam Dengan 2 Lapisan Inhibitor. (A) Pembesaran 200x Dan (B) Pembesaran 700x ...	78
Gambar 4. 30 Hasil Uji Mikroskop Optik Pada Sampel Perendaman 336 Jam Dengan 2 Lapisan Inhibitor. (A) Pembesaran 200x Dan (B) Pembesaran 700x ...	78
Gambar 4. 31 Hasil Uji Mikroskop Optik Pada Sampel Perendaman 504 Jam Dengan 2 Lapisan Inhibitor. (A) Pembesaran 200x Dan (B) Pembesaran 700x ...	79
Gambar 4. 32 Hasil Uji Mikroskop Optik Pada Sampel Perendaman 168 Jam Dengan 3 Lapisan Inhibitor. (A) Pembesaran 200x Dan (B) Pembesaran 700x ...	80
Gambar 4. 33 Hasil Uji Mikroskop Optik Pada Sampel Perendaman 336 Jam Dengan 3 Lapisan Inhibitor. (A) Pembesaran 200x Dan (B) Pembesaran 700x ...	80
Gambar 4. 34 Hasil Uji Mikroskop Optik Pada Sampel Perendaman 504 Jam Dengan 2 Lapisan Inhibitor. (A) Pembesaran 200x Dan (B) Pembesaran 700x ...	81
Gambar 4. 35 Hasil Uji Mikroskop Optik Pada Sampel Perendaman 168 jam Tanpa Inhibitor. (A) Pembesaran 200x Dan (B) Pembesaran 700x.....	82
Gambar 4. 36 Hasil Uji Mikroskop Optik Pada Sampel Perendaman 336 jam Tanpa Inhibitor. (A) Pembesaran 200x Dan (B) Pembesaran 700x.....	82
Gambar 4. 37 Hasil Uji Mikroskop Optik Pada Sampel Perendaman 504 Jam Tanpa Inhibitor. (A) Pembesaran 200x Dan (B) Pembesaran 700x.....	83
Gambar 4. 38 Hasil Uji Mikroskop Optik Pada Sampel Perendaman 168 Jam Dengan 1 Lapisan Inhibitor. (A) Pembesaran 200x Dan (B) Pembesaran 700x ...	83
Gambar 4. 39 Hasil Uji Mikroskop Optik Pada Sampel Perendaman 336 Jam Dengan 1 Lapisan Inhibitor. (A) Pembesaran 200x Dan (B) Pembesaran 700x ...	84

Gambar 4. 40 Hasil Uji Mikroskop Optik Pada Sampel Perendaman 504 Jam Dengan 1 Lapisan Inhibitor. (A) Pembesaran 200x Dan (B) Pembesaran 700x ...	85
Gambar 4. 41 Hasil Uji Mikroskop Optik Pada Sampel Perendaman 168 Jam Dengan 2 Lapisan Inhibitor. (A) Pembesaran 200x Dan (B) Pembesaran 700x ...	85
Gambar 4. 42 Hasil Uji Mikroskop Optik Pada Sampel Perendaman 336 Jam Dengan 2 Lapisan Inhibitor. (A) Pembesaran 200x Dan (B) Pembesaran 700x ...	86
Gambar 4. 43 Hasil Uji Mikroskop Optik Pada Sampel Perendaman 504 Jam Dengan 2 lapisan Inhibitor. (A) Pembesaran 200x Dan (B) Pembesaran 700x.....	86
Gambar 4. 44 Hasil Uji Mikroskop Optik Pada Sampel Perendaman 168 Jam Dengan 3 Lapisan Inhibitor. (A) Pembesaran 200x Dan (B) Pembesaran 700x ...	87
Gambar 4. 45 Hasil Uji Mikroskop Optik Pada Sampel Perendaman 336 Jam Dengan 3 Lapisan Inhibitor. (A) Pembesaran 200x Dan (B) Pembesaran 700x ...	88
Gambar 4. 46 Hasil Uji Mikroskop Optik Pada Sampel Perendaman 504 Jam Dengan 3 lapisan Inhibitor. (A) Pembesaran 200x Dan (B) Pembesaran 700x.....	88