

**ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN INHIBITOR ORGANIK
EKSTRAK DAUN SIRIH MERAH TERHADAP
LAJU KOROSI PADA BAJA ASTM A36**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik Program
Pendidikan Strata Satu



Oleh:

MAJI ABDULAH

41187001180073

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM 45
BEKASI**

2025

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Dipertahankan di depan penguji sidang skripsi dan diterima sebagai bagian persyaratan untuk memperoleh Sarjana pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam "45" Bekasi

ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN INHIBITOR ORGANIK EKSTRAK DAUN SIRIH MERAH TERHADAP LAJU KOROSI PADA BAJA ASTM A36

Nama : MAJI ABDULAH
NPM : 41187001180073
Program Studi : Mesin S-1
Fakultas : Teknik

Bekasi, 16 Mei 2025

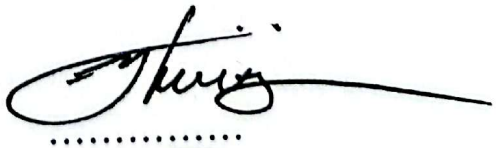
Tim Penguji

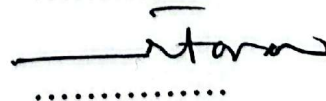
Anggota Dewan Penguji

1. Yopi Handoyo, S. Si., M.T.
45101102010017
2. Riri Sadiana, S. Pd., M.T.
45104052015009
3. H.Ahsan, S. Pd., M.T.
45502012018051

Tanda Tangan


.....


.....


.....

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN INHIBITOR ORGANIK EKSTRAK DAUN SIRIH MERAH TERHADAP LAJU KOROSI PADA BAJA ASTM A36

Dipersiapkan dan disusun Oleh

MAJI ABDULAH
41187001180073

Telah dipertahankan didepan
Dewan Penguji, pada tanggal
16 Mei 2025

Disetujui oleh

Pembimbing I

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

Pembimbing II

Paridawati, S.T., M.T
45114082009024

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

Bekasi, 16 Mei 2025

Mengetahui

Ketua Program Teknik Mesin S1
Universitas Islam "45" Bekasi



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

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini.

Nama : MAJI ABDULAH
NPM : 41187001180073
Fakultas : Teknik
Program Studi : Mesin (S-1)
Email : abdulahmaji11032000@gmail.com

Dengan ini saya menyatakan bahwa karya tulis ilmiah yang saya buat dengan judul **“ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN INHIBITOR ORGANIK EKSTRAK DAUN SIRIH MERAH TERHADAP LAJU KOROSI PADA BAJA ASTM A36”**. ” bebas dari plagiarisme. Rujukan penulisan sudah sesuai dengan teknik penulisan karya ilmiah yang berlaku umum.

Bekasi, 16 Mei 2025



Maji Abdulah
41187001180073

MOTTO

**“HANYA TIDAK MUDAH, BUKAN TIDAK
MUNGKIN”**

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

**“JADIKAN KESUKSESAN ORANG LAIN SEBAGAI MOTIVASI
BUKAN SEBAGAI PENYEBAB TIMBULNYA RASA IRI”**

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. Ibu Paridawati, 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 lancer.

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, 16 Mei 2025



Maji Abdulah

ABSTRAK

Baja merupakan salah satu jenis material yang banyak digunakan dalam bidang industri, konstruksi, maupun otomotif. Korosi pada baja adalah hal yang tidak dapat dihindari tetapi proses laju korosi tersebut dapat diperlambat dengan pengendalian laju korosi. Salah satu cara untuk menghambat laju korosi adalah dengan pemberian inhibitor. Daun sirih merah mengandung senyawa tanin yang dapat berfungsi sebagai inhibitor korosi. Ekstrak daun sirih merah digunakan sebagai inhibitor organik untuk mengurangi laju korosi pada baja di media air hujan. Penelitian telah dilakukan dengan variasi waktu perendaman 120 jam, 240 jam, dan 360 jam dengan pemberian variasi inhibitor 5 ml, 10 ml, 15 ml dan tanpa inhibitor. Dari hasil penelitian didapat laju korosi tertinggi terdapat pada sampel yang tidak diberikan inhibitor yaitu 6,456 mpy pada 360 jam perendaman. Sedangkan laju korosi terendah terdapat pada sampel yang diberikan inhibitor 5 ml yaitu 4,150 mpy pada 360 jam. Pada sampel yang diberikan inhibitor 5 ml, nilai efisiensi inhibitorynya lebih besar dibandingkan dengan yang lainnya dengan nilai 35,71%.

Kata kunci : Korosi, Inhibitor, Ekstrak , Daun, Sirih.

ABSTRACT

Steel is a type of material that is widely used in the industrial, construction and automotive fields. Corrosion on steel is something that cannot be avoided, but the corrosion rate process can be slowed down by controlling the corrosion rate. One way to inhibit the rate of corrosion is by administering inhibitors. Red betel leaves contain tannin compounds which can function as corrosion inhibitors. Red betel leaf extract is used as an organic inhibitor to reduce the rate of corrosion of steel in rainwater. Research was carried out with variations in soaking time of 120 hours, 240 hours and 360 hours with varying inhibitors of 5 ml, 10 ml, 15 ml and no inhibitor. From the research results, it was found that the highest corrosion rate was found in samples that were not given inhibitors, namely 6,456 mpy at 360 hours of immersion. Meanwhile, the lowest corrosion rate was found in the sample given 5 ml inhibitor, namely 4,150 mpy at 360 hours. In samples given 5 ml of inhibitor, the inhibitor efficiency value was greater than the others with a value of 35.71%.

Keywords: Corrosion, Inhibitor, Extract, Leaf, Betel

DAFTAR ISI

ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN INHIBITOR ORGANIK EKSTRAK DAUN SIRIH MERAH TERHADAP LAJU KOROSI PADA BAJA ASTM A36.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....	i
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
MOTTO.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
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 Klarifikasi Baja.....	6

2.3 Baja ASTM A36	7
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 Pengaplikasian Baja 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>)	12
2.6.2 Korosi Galvanis (<i>Galvanik Corrosion</i>)	13
2.6.3 Korosi Celah (<i>Crevice Corrosion</i>)	13
2.6.4 Korosi Sumuran (<i>Pitting Corrosion</i>).....	14
2.6.5 Korosi Retak Tegang (<i>Stress Corrosion Cracking</i>).....	15
2.6.6 Korosi Lelah (<i>Corrosion Fatigue Cracking</i>).....	15
2.6.7 Korosi Erosi (<i>Erosion Corrosion Fetting</i>)	16
2.6.8 Korosi Batas Butir (<i>Intergranular Corrosion</i>)	16
2.6.9 Korosi Karena Hydrogen (<i>Hydogen Induced Cracking</i>).....	17
2.7 Inhibitor Korosi	17
2.8 Daun sirih merah	18
2.9 Senyawa tannin	20
2.10 Ekstraksi	20
2.10.1 Metode ekstraksi	21
2.11 Maserasi.....	21
2.12 Pengaruh korosi dalam lingkungan air.....	23
2.12.1 Air hujan.....	23

2.13 Uji laju korosi.....	23
2.14 Metode kehilangan berat	24
BAB III METODE PENELITIAN	26
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	26
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	27
3.3 Alat-alat Penelitian	27
3.4 Bahan penelitian	28
3.5 Tahapan proses penelitian	28
3.5.1 Proses Preparasi Baja.....	28
3.6 Tahapan proses pembuatan larutan ekstrak	30
3.6.1 Media korosi.....	30
3.6.2 Langkah persiapan perendaman	32
3.6.3 Langkah Pembersihan Dan Pengambilan Data.....	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Hasil Pengujian Pada Media Korosi Air Hujan.....	35
4.1.1 Hasil Pengamatan Visual Baja A36 Media Air Hujan.....	35
4.1.2 Hasil Pengukuran nilai PH pada larutan media korosi air hujan.....	37
4.1.3 Hasil Laju Korosi Tanpa Inhibitor Pada Media Korosi Air Hujan Pada Baja A36	38
4.1.4 Hasil Laju Korosi 5 ml Pada Media Korosi Air Hujan Pada Baja A36	40
4.1.5 Hasil Laju Korosi 10 ml Pada Media Korosi Air Hujan Pada Baja A36	42
4.1.6 Hasil Laju Korosi 15 ml Pada Media Korosi Air Hujan Pada Baja A36	44
4.2 Laju Korosi Terhadap Penambahan Inhibitor.....	47
4.3 Nilai Efisiensi Inhibitor	48

4.4 Analisa Pengujian Microakop Optik	50
4.4.1 Hasil Pengamatan Uji Mikroskop Pada Baja Tanpa Inhibitor 120 Jam	51
4.4.2 Hasil Pengamatan Uji Mikroskop Pada Baja Tanpa Inhibitor 240 Jam	51
4.4.3 Hasil Pengamatan Uji Mikroskop Pada Baja Tanpa Inhibitor 360 Jam	52
4.4.4 Hasil Pengamatan Uji Mikroskop Pada Baja 5 ML Inhibitor 120 Jam	52
4.4.5 Hasil Pengamatan Uji Mikroskop Pada Baja 5 ML Inhibitor 240 Jam	53
4.4.6 Hasil Pengamatan Uji Mikroskop Pada Baja 5 ML Inhibitor 360 Jam	54
4.4.7 Hasil Pengamatan Uji Mikroskop Pada Baja 10 ML Inhibitor 120 Jam	54
4.4.8 Hasil Pengamatan Uji Mikroskop Pada Baja 10 ML Inhibitor 240 Jam	55
4.4.9 Hasil Pengamatan Uji Mikroskop Pada Baja 10 ML Inhibitor 360 Jam	55
4.4.10 Hasil Pengamatan Uji Mikroskop Pada Baja 15 ML Inhibitor 120 Jam	56
4.4.11 Hasil Pengamatan Uji Mikroskop Pada Baja 15 ML Inhibitor 240 Jam	57
4.4.12 Hasil Pengamatan Uji Mikroskop Pada Baja 15 ML Inhibitor 360 Jam	57
4.5 Analisis Pengujian Kekasaran	58
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	60
5.1 Kesimpulan.....	60
5.2 Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA.....	62
LAMPIRAN	64

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Komposisi Kimia Baja.....	8
Tabel 2. 2 Sifat Fisik Baja A36.....	8
Tabel 2. 3 Sifat Mekanik Baja A36	9
Tabel 2. 4 Tingkat Ketahanan Korosi Berdasarkan Laju Korosi	24
Tabel 2. 5 Satuan Dan Nilai Konstanta Laju Korosi	25
Tabel 4. 1 Data Hasil Pengukuran Nilai PH Pada Larutan Media Korosi Air Hujan	37
Tabel 4. 2 Data Laju Korosi Pada Larutan Tanpa Inhibitor	38
Tabel 4. 3 Data Laju Korosi Pada Larutan Dengan Inhibitor 5 Ml	40
Tabel 4. 4 Data Laju Korosi Pada Larutan Dengan Inhibitor 10 Ml	42
Tabel 4. 5 Data Laju Korosi Pada Larutan Dengan Inhibitor 15 ml	45
Tabel 4. 6 Nilai Efisiensi Tiap Inhibitor	49
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Kekasaran.....	58
Tabel 4. 8 Hasil Rata-Rata Kekasaran.....	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Uniform Corrosion	13
Gambar 2. 2 Galvanik Corrosion	13
Gambar 2. 3 Crevice Corrosion.....	14
Gambar 2. 4 Pitting Corroion.....	14
Gambar 2. 5 Stress Corrosion Cracking.....	15
Gambar 2. 6 Corrosion Fatigue Cracking	15
Gambar 2. 7 Erosion Corrosion Fetting	16
Gambar 2. 8 Interglanular Corrosion	16
Gambar 2. 9 Hydogen Inducted Cracking.....	17
Gambar 2. 10 Daun Sirih Merah	18
Gambar 2. 11 Maserasi.....	22
Gambar 3. 1 Diagram Alir.....	27
Gambar 3. 2 Sampel Setelah Terpotong	28
Gambar 3. 3 Sampel Setelah Di Bor	29
Gambar 3. 4 Pengampalsan Sampel.....	29
Gambar 3. 5 Proses Penimbangan Sample.....	29
Gambar 3. 6 Proses Pemisahan Serbuk Dengan Kulit	30
Gambar 3. 7 Proses Penimbangan Serbuk Halus	30
Gambar 3. 8 Proses Penyaringan Serbuk Dan Cairan.....	30
Gambar 3. 9 Bentuk Dan Ukuran Sampel.....	31
Gambar 3. 10 Wadah Larutan Media Korosi.....	32
Gambar 3. 11 Proses Pengukuran PH Pada Larutan	33
Gambar 4. 1 Setelah Proses Perendaman Tanpa Inhibitor	35
Gambar 4. 2 Setelah Proses Perendaman 5 ML	36
Gambar 4. 3 Setelah Proses Perendaman 10 ml.....	36
Gambar 4. 4 Setelah Proses Perendaman 15 ml.....	36
Gambar 4. 5 Grafik Laju Korosi Tanpa Inhibitor.....	38
Gambar 4. 6 Grafik Laju Korosi Pada Inhibitor 5 Ml.....	40
Gambar 4. 7 Grafik Laju Korosi Pada Inhibitor 10 Ml.....	43

Gambar 4. 8 Grafik Laju Korosi Pada Inhibitor 15 ML.....	45
Gambar 4. 9 Grafik laju korosi terhadap variasi penambahan inhibitor	47
Gambar 4. 10 Grafik Nilai Efisiensi Masing Masing Inhibitor.....	50
Gambar 4. 11 Hasil Uji Mikroskop Optik Pada Sampel Perendaman 120 jam Tanpa Inhibitor. (A) Pembesaran 300x dan (B) Pembesaran 700x	51
Gambar 4. 12 Hasil Uji Mikroskop Optik Pada Sampel Perendaman 240 jam Tanpa Inhibitor. (A) Pembesaran 300x Dan (B) Pembesaran 700x	51
Gambar 4. 13 Hasil Uji Mikroskop Optik Pada Sampel Perendaman 360 jam Tanpa Inhibitor. (A) Pembesaran 300x Dan (B) Pembesaran 700x	52
Gambar 4. 14 Hasil Uji Mikroskop Optik Pada Sampel Perendaman 120 Jam Dengan 5 ML Inhibitor. (A) Pembesaran 300x Dan (B) Pembesaran 700x.....	52
Gambar 4. 15 Hasil Uji Mikroskop Optik Pada Sampel Perendaman 240 Jam Dengan 5 ML Inhibitor. (A) Pembesaran 300x Dan (B) Pembesaran 700x.....	53
Gambar 4. 16 Hasil Uji Mikroskop Optik Pada Sampel Perendaman 360 Jam Dengan 5 ML Inhibitor. (A) Pembesaran 300x Dan (B) Pembesaran 700x.....	54
Gambar 4. 17 Hasil Uji Mikroskop Optik Pada Sampel Perendaman 120 Jam Dengan 10 ML Inhibitor. (A) Pembesaran 300x Dan (B) Pembesaran 700x.....	54
Gambar 4. 18 Hasil Uji Mikroskop Optik Pada Sampel Perendaman 240 Jam Dengan 10 ML Inhibitor. (A) Pembesaran 300x Dan (B) Pembesaran 700x.....	55
Gambar 4. 19 Hasil Uji Mikroskop Optik Pada Sampel Perendaman 360 Jam Dengan 10 ML Inhibitor. (A) Pembesaran 300x Dan (B) Pembesaran 700x.....	56
Gambar 4. 20 Hasil Uji Mikroskop Optik Pada Sampel Perendaman 120 Jam Dengan 15 ML Inhibitor. (A) Pembesaran 300x Dan (B) Pembesaran 700x.....	56
Gambar 4. 21 Hasil Uji Mikroskop Optik Pada Sampel Perendaman 240 Jam Dengan 15 ML Inhibitor. (A) Pembesaran 300x Dan (B) Pembesaran 700x.....	57
Gambar 4. 22 Hasil Uji Mikroskop Optik Pada Sampel Perendaman 360 Jam Dengan 15 ML Inhibitor. (A) Pembesaran 300x Dan (B) Pembesaran 700x.....	57