

**PENGARUH KONSENTRASI INHIBITOR EKSTRAK DAUN TEH
(*Camelia Sinensis*) TERHADAP LAJU KOROSI BAJA KARBON
SCHEDULE 40 GRADE B ERW**

SKRIPSI



YONNA LUDIANA
07 135 082

**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG**

2012

**PENGARUH KONSENTRASI INHIBITOR EKSTRAK DAUN TEH
(*Camelia Sinensis*) TERHADAP LAJU KOROSI BAJA KARBON
SCHEDULE 40 GRADE B ERW**

SKRIPSI

**Karya tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana sains
dari Universitas Andalas**



YONNA LUDIANA
07 135 082

**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG**

2012

KATA PENGANTAR



Puji beserta syukur, penulis ucapkan kehadiran Allah S.W.T yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyusun Proposal Penelitian ini dengan judul “**Pengaruh Inhibitor Ekstrak Daun Teh (*Camelia Sinensis*) Terhadap Laju Korosi Baja Carbon Steel Schedule 40 Grade B ERW**”. Proposal penelitian ini disusun sebagai pedoman melaksanakan penelitian dalam rangka penulisan skripsi yang merupakan salah satu syarat memperoleh gelar sarjana fisika Universitas Andalas.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Sri Handani, M.Si selaku pembimbing yang telah banyak membantu, memberi petunjuk, saran-saran, dan pengarahan dalam penelitian dan penulisan skripsi ini.
2. Ketua Jurusan Fisika, Bapak Arif Budiman, M.Si dan seluruh staf pengajar yang telah berbagi ilmu, pemahaman dan pengalamannya, serta seluruh pegawai akademis di lingkungan Jurusan Fisika atas segala kemudahan dan bantuan yang telah diberikan.
3. Bapak dari PT.Pertamina Bungus yang telah banyak membantu dalam pemberian sampel dalam penelitian ini.
4. Kedua orang tua serta seluruh anggota keluarga besar penulis yang telah memberikan dorongan yang sangat besar kepada penulis.
5. Teman-teman di Jurusan Fisika Universitas Andalas atas segala bantuannya.
6. Dan kepada semua pihak yang telah membantu penulis untuk menyelesaikan studi di Jurusan Fisika FMIPA Universitas Andalas.

Dalam penulisan ini, penulis menyadari banyak kekurangan dan keterbatasan dalam penyelesaian skripsi ini. Seperti kata pepatah “tak ada gading yang tak retak”, banyak kekurangan dan keterbatasan. Untuk itu dengan segala

kerendahan hati penulis mengharapkan saran dan kritiknya sebagai pedoman untuk perbaikan di masa yang akan datang. Mudah-mudahan skripsi ini dapat bermanfaat baik bagi penulis maupun pembaca.

Padang, September 2012

Penulis

**PENGARUH INHIBITOR EKSTRAK DAUN TEH (*CAMELIA SINENSIS*)
TERHADAP LAJU KOROSI BAJA *CARBON STEEL SCHEDULE 40*
GRADE B ERW**

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian mengenai pengaruh konsentrasi inhibitor ekstrak daun teh (*Camelia Sinensis*) terhadap laju korosi baja Karbon *Schedule 40 Grade B ERW*. Metode yang digunakan adalah pengurangan massa. Medium korosif yang digunakan adalah NaCl 3%. Lama perendaman divariasikan yaitu 3 dan 6 hari untuk melihat kemampuan inhibitor menghambat laju korosi. Sebelum direndam dalam larutan korosif, baja karbon direndam dalam larutan inhibitor ekstrak daun teh dengan konsentrasi 1%-5% selama 24 jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa efisiensi inhibisi korosi yang paling besar terjadi pada konsentrasi 4 %, baik untuk perendaman 3 hari maupun 6 hari dengan efisiensi masing-masing adalah 74,32 % dan 73,41 %. Morfologi permukaan yang diperoleh menggunakan foto optik *trinokuler* dari baja karbon *Schedule 40 Grade B ERW* memperlihatkan permukaan baja yang dilapisi dengan ekstrak daun teh mengalami korosi lebih sedikit.

Kata kunci : laju korosi, inhibitor ekstrak daun teh, NaCl

EFFECT OF TEA LEAF EXTRACT INHIBITORS (*Camelia sinensis*) ON CORROSION RATE OF GRADE B SCHEDULE 40 ERW CARBON STEEL

ABSTRACT

A research on the effect of concentration of tea leaf (*Camelia sinensis*) extract inhibitor on the corrosion rate of grade B schedule 40 ERW carbon steel has been done. The method used is mass reduction. Corrosive medium used is 3% NaCl. Time of immersion is varied, ie 3 and 6 days to see the ability of inhibitor to inhibit the rate of corrosion. Before soaked in to corrosive medium, carbon steel is immersed in a solution of tea leaf extract inhibitor with concentration of 1% -5% for 24 hours. The results showed that the maximum corrosion inhibition efficiency occur at inhibitor concentrations of 4%, both for 3 and 6 days of immersion with efficiency respectively 74,32% and 73,41%. Surface morphology, which is obtained using an optical trinocular of, of grade B schedule 40 ERW carbon steel which has coated with tea leaf extract had less corrosion.

Keywords: rate of corrosion, tea leaf extract inhibitor, NaCl

DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Batasan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan Pustaka.....	4
2.2 Landasan Teori	5
2.2.1 Korosi	5
2.2.2 Ekstrak Daun Teh sebagai Inhibitor	12
2.2.3 Baja Karbon <i>Schedule 40 Grade B ERW</i>	13
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	15
3.2 Alat yang Digunakan	15
3.3 Bahan-Bahan yang Digunakan	18
3.4 Prosedur Kerja	18
3.4.1 Persiapan bahan uji	18
3.4.2 Pengambilan data	20
3.4.3 Pengamatan Bentuk Morfologi Permukaan	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Laju Korosi	25
4.1.1 Laju Korosi Baja tanpa dan setelah dilapisi inhibitor, perendaman 3 dan 6 hari	23
4.2 Efisiensi Inhibisi Korosi	24
4.2.1 Efisiensi Inhibisi Korosi pada perendaman 3 dan 6 hari ..	24
4.3 Foto morfologi permukaan	26
4.3.1 Foto morfologi permukaan Spesimen awal	26
4.3.2 Foto morfologi permukaan baja setelah dilapisi inhibitor.	26
4.3.3 Foto morfologi permukaan baja tanpa dilapisi inhibitor ...	27
4.3.4 Foto morfologi permukaan baja setelah dilapisi	

inhibitor, perendaman 3 hari.....	27
4.3.5 Foto morfologi permukaan baja setelah dilapisi inhibitor, perendaman 6 hari.....	28
BAB V KESIMPULAN dan SARAN	
5.1 Kesimpulan	29
5.2 Saran	30
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN.....	33

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Pembentukan karat	6
Gambar 2.2 Atom permukaan	7
Gambar 2.3 Struktur senyawa kafein	11
Gambar 2.4 Mekanisme proteksi pembentukan pelapisan	11
Gambar 2.5 Daun teh (<i>Camelia sinensis</i>).....	13
Gambar 2.6 Pipa baja karbon <i>Schedule 40</i>	14
Gambar 3.1 <i>Hot plate magnetic stirrer C-MAG HS 7</i>	15
Gambar 3.2. Gelas kimia.....	16
Gambar 3.3 Timbangan digital PGW 2502i	16
Gambar 3.5 Logam penjepit	16
Gambar 3.6 Pipet tetes	17
Gambar 3.7 Oven <i>mimmert</i>	17
Gambar 3.8 Mesin grinder	17
Gambar 3.9 Jangka sorong	18
Gambar 3.10 Sampel baja	19
Gambar 4.1 Grafik Laju korosi tanpa dan setelah dilapisi, perendaman 3 dan 6 hari.....	23
Gambar 4.2 Grafik konsentrasi terhadap efisiensi korosi tanpa dan setelah dilapisi perendaman 3 dan 6 hari	25

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Gambar baja dalam medium korosif NaCl.....	33
Lampiran 2. Gambar baja dengan penambahan inhibitor	33
Lampiran 3. Foto morfologi permukaan dari spesimen baja awal.....	38
Lampiran 4. Foto morfologi permukaan dari spesimen baja setelah dilapisi ekstrak daun teh	35
Lampiran 5. Foto morfologi permukaan dari spesimen baja pada medium korosif	35
Lampiran 6. Permukaan dari spesimen baja setelah dilapisi ekstrak daun teh perendaman 3 hari	36
Lampiran 7. Foto morfologi permukaan dari spesimen baja setelah dilapisi ekstrak daun teh perendaman 6 hari	36
Lampiran 8. Tabel baja pada perendaman 3 hari	37
Lampiran 9. Tabel baja pada perendaman 6 hari	38
Lampiran 10. Tabel baja dengan penambahan konsentrasi pada perendaman 3 hari	39
Lampiran 11. Tabel baja dengan penambahan konsentrasi pada perendaman 6 hari	41
Lampiran 12. Tabel efisiensi inhibisi korosi perendaman 3 hari	43
Lampiran 13. Tabel efisiensi inhibisi korosi perendaman 3 hari	44
Lampiran 14. Perhitungan penentuan persentase pengurangan massa baja dalam medium korosif.....	45
Lampiran 15. Perhitungan penentuan persentase kehilangan massa baja setelah dilapisi inhibitor.....	46
Lampiran 16. Perhitungan penentuan laju korosi.....	47
Lampiran 17. Perhitungan penentuan efisiensi inhibisi korosi.....	48

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proses korosi terjadi secara alamiah dan tidak dapat dicegah seluruhnya, seringkali berlangsung secara tiba-tiba sehingga di luar prediksi yang telah direncanakan. Korosi yang terjadi sering menimbulkan kerugian yang besar. Adanya korosi pada dunia perminyakan mengakibatkan dampak yang besar dari berbagai aspek, seperti pencemaran lingkungan akibat tumpahnya minyak, terganggunya proses produksi akibat proses penggantian dan membengkaknya biaya operasional. Hal ini pernah dialami oleh PT. Pertamina (Persero) Unit Pemasaran 1 Terminal BBM Teluk Kabung, Jl. Raya Padang-Painan KM 24 Padang, yang selama 3 tahun terakhir mengalami kebocoran pipa sebanyak 2 kali. Kebocoran yang sering terjadi di daerah dermaga karena pipa sering terkena percikan ombak air laut.

Laju korosi karena pengaruh Sulfur dan Klorida pada berbagai tempat berbeda-beda, karena semakin lama perendaman suatu beton ke dalam laut, maka akan semakin besar pula laju korosinya, laju korosi yang banyak terjadi disekitar daerah pantai karena percikan ombak air laut, oleh sebab itu maka pada penelitian ini digunakan medium Natrium Klorida (NaCl). Pada penelitian ini diperlukan suatu upaya untuk mengatasi masalah laju korosi ini. Korosi tidak dapat dicegah tetapi lajunya dapat dikurangi. Berbagai cara telah dilakukan untuk mengurangi laju korosi, salah satunya dengan pemakaian inhibitor. Sejauh ini penggunaan inhibitor

merupakan salah satu cara yang paling efektif untuk mencegah korosi, karena biayanya yang relatif murah dan prosesnya yang sederhana (Hermawan, 2010).

Inhibitor korosi didefinisikan sebagai suatu zat yang apabila ditambahkan dalam jumlah sedikit ke dalam lingkungan akan menurunkan serangan korosi terhadap struktur baja. Salah satu alternatif adalah ekstrak bahan alam khususnya senyawa yang mengandung atom N, O, P, S, dan atom-atom yang memiliki pasangan elektron bebas. Unsur-unsur yang mengandung pasangan elektron bebas ini nantinya dapat berfungsi sebagai ligan yang akan membentuk senyawa kompleks dengan logam seperti daun teh dan daun kopi.

Pada penelitian ini, inhibitor yang digunakan adalah ekstrak daun teh (*Camelia Sinensis*), karena tanaman teh selain harganya relatif murah, mudah didapat, daun teh juga mempunyai kandungan tanin yang besar dari kopi yaitu sekitar 7 % - 15% dan tidak beracun (Ferdany, 2010).

1.2 Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi hanya pada penentuan laju korosi selama 3 hari dan 6 hari pada baja karbon *Schedule 40 Grade B ERW* di dalam medium korosif larutan NaCl, baik yang dilapisi maupun tanpa dilapisi ekstrak daun teh.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan konsentrasi optimum inhibitor ekstrak daun teh dalam larutan NaCl.

1.4 Manfaat penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah didapatkannya konsentrasi optimum inhibitor untuk mengurangi laju korosi Baja Karbon *Schedule 40 Grade B*.