

**LAPORAN AKHIR**

**PEMANFAATAN LIMBAH KULIT JERUK MANIS (*CITRUS  
SINENSIS L.*) SEBAGAI BIOINHIBITOR KOROSI PADA  
LOGAM BAJA KARBON**



**Disusun sebagai salah satu syarat  
Menyelesaikan Pendidikan Diploma III  
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Kimia**

**OLEH:  
NADA FATHIYAH  
0619 3040 1324**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2022**

**LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR**

**PEMANFAATAN LIMBAH KULIT JERUK MANIS (*CITRUS SINENSIS*  
*L.*) SEBAGAI BIOINHIBITOR KOROSI PADA LOGAM BAJA KARBON**

**OLEH :**

**NADA FATHIYAH  
0619 3040 1324**

**Menyetujui,  
Pembimbing I,**



**Ir. Aisyah Suci Ningsih, M.T.  
NIDN 0019026903**

**Palembang, Agustus 2022**

**Pembimbing II,**



**Taufiq Jauhari, S.T., M.T.  
NIDN 0019037502**

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Kimia**



**Ir. Jaksen, M.Si.  
NIP 196209041990031002**



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
JURUSAN TEKNIK KIMIA

Jalan Srijaya Negara, PALEMBANG 30139  
Telp.0711-353414 Fax.0711-355918. E-mail: kimia@polsri.ac.id.

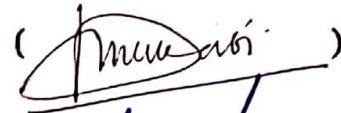
Telah Diseminarkan di Hadapan Tim Penguji  
di Program Diploma III – Teknik Kimia Jurusan Teknik Kimia  
Politeknik Negeri Sriwijaya  
Pada 02 Agustus 2022

**Tim Penguji :**

1. Dr. Ir. Muhammad Yerizam, M.T.  
NIDN 0009076106
2. Ir. Selastia Yuliati, M.Si.  
NIDN 0004076114
3. Meilianti, S.T., M.T.  
NIDN 0014097504

**Tanda Tangan**

(  )

(  )

(  )

Palembang, Agustus 2022  
Mengetahui,  
Koordinator Program Studi  
Diploma III Teknik Kimia



Idha Silviyati, S.T., M.T.  
NIP 197507292005012003



## ABSTRAK

### **PEMANFAATAN LIMBAH KULIT JERUK MANIS (*CITRUS SINENSIS L.*) SEBAGAI BIOINHIBITOR KOROSI PADA LOGAM BAJA KARBON**

---

Nada Fathiyah, 2022, 43 Halaman, 9 Tabel, 18 Gambar, 4 Lampiran

Kulit jeruk manis (*Citrus sinensis L.*) dapat dijadikan bioinhibitor karena memiliki beberapa kandungan kimia yang dapat dijadikan inhibitor salah satunya adalah fenol. Korosi atau pengkaratan merupakan kerusakan yang terjadi pada logam yang mengakibatkan turunnya kualitas dari bahan logam tersebut. Salah satu cara mencegahnya adalah dengan penggunaan inhibitor korosi. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh konsentrasi kulit jeruk sebagai bioinhibitor terhadap laju korosi pada logam besi dan efisiensi inhibitor serta menentukan pengaruh perlakuan pada ekstrak kulit jeruk yaitu dievaporasi dan tidak dievaporasi. Dalam penelitian ini digunakan pelat besi dalam media korosif air gambut dengan pemberian inhibitor ekstrak kulit jeruk dengan variasi konsentrasi kulit jeruk 50%, 25%, 16,6%, 12,5% dan 10% dengan variasi perlakuan yaitu ekstrak yang dievaporasi dan tidak dievaporasi. Metode ekstraksi menggunakan proses maserasi dan komposisi ekstrak diuji menggunakan alat uji spektrofotometer UV-Vis. Hasil uji komposisi menunjukkan adanya kandungan fenol yang dapat membentuk lapisan tipis pada permukaan besi. Pada hasil penelitian menunjukkan bahwa pada ekstrak kulit jeruk yang dievaporasi konsentrasi kulit jeruk yang paling baik adalah 25% dengan laju korosi sebesar 52,1036 mpy dan efisiensi inhibitor sebesar 67,3859%, sedangkan pada ekstrak kulit jeruk yang tidak dievaporasi konsentrasi kulit jeruk yang paling baik adalah 50% dengan laju korosi sebesar 61,7099 mpy dan efisiensi inhibitor sebesar 61,3729%. Setelah dilakukan perbandingan laju korosi dan efisiensi inhibitor pada ekstrak kulit jeruk yang dievaporasi dan tidak dievaporasi, dapat dinyatakan bahwa inhibitor yang paling baik adalah ekstrak kulit jeruk yang dievaporasi dengan konsentrasi kulit jeruk 25%.

Kata kunci: Kulit jeruk manis, bioinhibitor, laju korosi

## **ABSTRACT**

### **UTILIZATION OF SWEET ORANGE PEEL WASTE (*CITRUS SINENSIS L.*) AS A CORROSION BIOINHIBITOR IN CARBON STEEL**

---

Nada Fathiyah, 2022, 43 Pages, 9 Tabels, 18 Pictures, 4 Attachments

*Orange peel (*Citrus sinensis L.*) can be used as a bioinhibitor because it has several chemical compounds that can be used as inhibitors, one of them is phenolic. Corrosion or rusting is damage that occurs to metal which results in a decrease in the quality of the metal material. One way to prevent this is by using corrosion inhibitors. This study aims to determine the effect of the concentration of orange peel as a bioinhibitor on the corrosion rate of ferrous metals and the efficiency of the inhibitor and determine the effect of treatment on the orange peel extract, namely evaporated and not evaporated. In this study, iron plates were used in a corrosive medium, namely peat water with the addition of inhibitors of orange peel extract with variations in the concentration of orange peel 50%, 25%, 16.6%, 12.5% and 10% with various treatments, namely the extract that was evaporated and not evaporated. The extraction method used a maceration process and the composition of the extract was tested using a UV-Vis spectrophotometer. The results of the composition test indicate the presence of phenol content which can form a thin layer on the surface of the iron. The results showed that the orange peel extract that was evaporated, the best concentration of orange peel was 25% with a corrosion rate of 52.1036 mpy and an inhibitor efficiency of 67.3859%, while in the orange peel extract that was not evaporated the concentration of orange peel was the highest good is 50% with a corrosion rate of 61.7099 mpy and an inhibitor efficiency of 61.3729%. After comparing the corrosion rate and inhibitor efficiency on the evaporated and non-evaporated orange peel extract, it can be stated that the best inhibitor is the evaporated orange peel extract with a concentration of 25% orange peel.*

**Keywords:** *Orange peel, bioinhibitor, corrosion rate*

## **MOTTO**

“Sesungguhnya Allah tidak melihat (menilai) bentuk tubuhmu dan tidak pula menilai kebagusan wajahmu, tetapi Allah melihat (menilai) keikhlasan hatimu.” (HR.Muslim)

*“Even if you’re not perfect, you’re limited edition”* (Kim Namjoon)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan baik dan tepat pada waktunya. Laporan Akhir merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Penelitian yang berjudul “**Pemanfaatan Limbah Kulit Jeruk Manis (*Citrus Sinensis L.*) Sebagai Bioinhibitor Korosi pada Logam Baja Karbon**” dilakukan di laboratorium Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam penyusunan laporan ini penulis mendapatkan data hasil penelitian meliputi pengamatan langsung dan studi literatur yang didapatkan dari pustaka serta penelitian sebelumnya.

Dalam melaksanakan penelitian dan penyusunan laporan ini, penulis juga banyak menerima bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya,
2. Carlos RS, S.T., M.T. selaku Pembantu Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya,
3. Ir. Jaksen, M. Si. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya,
4. Ahmad Zikri, S.T.,M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya,
5. Idha Silviyati, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Kimia Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
6. Meilianti, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik Program Studi Diploma III Teknik Kimia
7. Ir. Aisyah Suci Ningsih, M.T., selaku Dosen Pembimbing I Laporan Akhir di Jurusan Teknik Kimia di Politeknik Negeri Sriwijaya
8. Taufiq Jauhari, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II Laporan Akhir di Jurusan Teknik Kimia di Politeknik Negeri Sriwijaya
9. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya,

10. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan, semangat, motivasi serta doa yang tiada henti selama penulis melaksanakan dan menyelesaikan laporan akhir,
11. Teman-teman seperjuangan “Timur” serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu, baik secara materi maupun moral,
12. Bangtan dan teman-teman Cuk yang selalu memberi motivasi, semangat dan dukungan kepada penulis selama menyelesaikan laporan akhir.

Dengan segala kerendahan hati penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih terdapat banyak kekurangan serta jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca, yang tentunya akan mendorong penulis untuk membuat tulisan yang lebih baik lagi pada kesempatan yang akan datang. Akhir kata penulis mengharapkan semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi penulis maupun para pembaca.

Palembang, Juli 2022

Penulis



## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>iv</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	3
1.3 Manfaat Penelitian .....	3
1.4 Perumusan Masalah .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
2.1 Kulit Jeruk Manis ( <i>Citrus sinensis L.</i> ) .....	4
2.2 Korosi .....	6
2.3 Mekanisme Korosi .....	8
2.4 Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Laju Korosi .....	10
2.5 Dampak Korosi .....	12
2.6 Cara Menghambat Korosi .....	12
2.7 Inhibitor .....	14
2.7.1 Klasifikasi Inhibitor Berdasarkan Reaksi yang Dihambat .....	14
2.7.2 Klasifikasi Inhibitor Berdasarkan Bahannya .....	15
2.8 Bioinhibitor .....	16
2.9 Cara Penggunaan Inhibitor .....	17
2.10 Baja Karbon .....	18
2.11 Ekstraksi Maserasi .....	19
2.12 Pengukuran Laju Korosi .....	19
2.13 Metode <i>Weight Loss</i> (Kehilangan Berat) .....	20
2.14 <i>Rotary Evaporator</i> .....	22
2.15 Spektrofotometer UV-Vis .....	23
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>26</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	26
3.2 Bahan dan Alat.....	26
3.2.1 Bahan yang Digunakan .....	26
3.2.2 Alat yang Digunakan .....	26
3.3 Variabel Percobaan .....	26
3.4 Prosedur Penelitian .....	26
3.4.1 Persiapan Ekstrak Menggunakan Metode Maserasi .....	26
3.4.2 Persiapan Pelat Besi.....	27
3.4.3 Perendaman Pelat Besi Pada Media Korosi Tanpa Inhibitor .....	27

3.4.4 Perendaman Pelat Besi Pada Media Korosi Dengan Inhibitor.....	27
3.4.5 Perhitungan Berat yang Hilang ( <i>Weight Loss</i> ) .....	28
3.4.6 Perhitungan Laju Korosi (Standart ASTM GI) .....	28
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>31</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	31
4.2 Pembahasan .....	33
4.2.1 Pengaruh Konsentrasi Kulit Jeruk Sebagai Inhibitor terhadap Laju Korosi Pelat Besi .....	33
4.2.2 Efisiensi Penggunaan Inhibitor Berdasarkan Konsentrasi Kulit Jeruk dan Perlakuan Ekstrak.....	36
4.2.3 Perbandingan Laju Korosi dan Efisiensi pada Inhibitor yang Dievaporasi dan yang Tidak Dievaporasi .....	39
4.2.4 Analisis pH Air Gambut Terhadap Laju Korosi pada Pelat Besi ....	40
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>42</b>
5.1 kesimpulan.....	42
5.2 Saran.....	42
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>44</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Kandungan Senyawa Kimia Ekstrak Kulit Jeruk Manis .....	5
Tabel 2.2 Nilai Konstanta Berdasarkan Satuan Laju Korosi.....	21
Tabel 2.3 Relatif Ketahanan Korosi .....	21
Tabel 4.1 Data Hasil Pengukuran Laju Korosi pada Pelat Besi Tanpa Penambahan Inhibitor.....	31
Tabel 4.2 Data Hasil Pengukuran Laju Korosi pada Pelat Besi dan Efisiensi Inhibitor yang Dievaporasi.....	31
Tabel 4.3 Data Hasil Pengukuran Laju Korosi pada Pelat Besi dan Efisiensi Inhibitor yang Tidak Dievaporasi .....	32
Tabel 4.4 Data Analisis Kandungan Fenol pada Kulit Jeruk dan Ekstrak Kulit Jeruk .....	32
Tabel 4.5 Pengurangan % Etanol Setelah Evaporasi .....	32
Tabel 4.6 pH Air Gambut Terhadap Laju Korosi.....	33

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Jeruk Manis ( <i>Citrus sinensis L.</i> ) .....	4
Gambar 2.2 Korosi Celah .....	6
Gambar 2.3 Korosi Sumuran .....	7
Gambar 2.4 Korosi Retak Tegang.....	7
Gambar 2.5 Korosi Merata .....	7
Gambar 2.6 Korosi Galvanik .....	8
Gambar 2.7 Mekanisme Korosi .....	9
Gambar 2.8 Alat <i>Rotary Evaporator</i> .....	22
Gambar 2.9 Diagram Alat Spektrofotometer UV-Vis ( <i>Single Beam</i> ) .....	24
Gambar 2.10 Skema Spektrofotometer UV-Vis ( <i>Double Beam</i> ) .....	25
Gambar 3.1 Diagram Alir Ekstraksi Kulit Jeruk .....	29
Gambar 3.2 Diagram Alir Proses Pengujian Laju Korosi.....	30
Gambar 4.1 Pengaruh Konsentrasi Kulit Jeruk Sebagai Inhibitor yang Dievaporasi Terhadap Laju Korosi Pelat Besi.....	34
Gambar 4.2 Pengaruh Konsentrasi Kulit Jeruk Sebagai Inhibitor yang Tidak Dievaporasi Terhadap Laju Korosi Pelat Besi.....	34
Gambar 4.3 Efisiensi Inhibitor yang Dievaporasi.....	37
Gambar 4.4 Efisiensi Inhibitor yang Tidak Dievaporasi.....	37
Gambar 4.5 Perbandingan Laju Korosi dan Efisiensi Pada Inhibitor yang Dievaporasi dan yang Tidak Dievaporasi.....	39
Gambar 4.6 Pengaruh pH Air Gambut Terhadap Laju Korosi.....	40

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Data Pengamatan.....	46
Lampiran B. Uraian Perhitungan .....	48
Lampiran C. Dokumen Penelitian.....	68
Lampiran D. Surat - surat .....	70