

LAPORAN AKHIR
EKSTRAK DAUN SAWO (*Manilkara zapota* L.) SEBAGAI
BIOINHIBITOR KOROSI BAJA KARBON DALAM MEDIA
AIR LAUT



Diusulkan sebagai persyaratan pelaksanaan kegiatan
Laporan Akhir Pendidikan Diploma III
pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Kimia

OLEH :
INA PUTRI
0619 3040 1355

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2022

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

EKSTRAK DAUN SAWO (*Manilkara zapota* L.) SEBAGAI BIOINHIBITOR KOROSI BAJA KARBON DALAM MEDIA AIR LAUT

OLEH :

INA PUTRI
0619 3040 1355

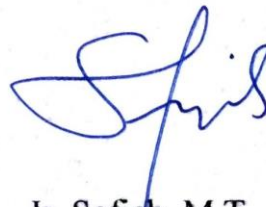
Palembang, Agustus 2022

Menyetujui,
Pembimbing I,



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

Pembimbing II,



Ir. Sofiah, M.T.
NIDN 002706620

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia



Ir. Jaksen, M.Si.
NIP 196209041990031002



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

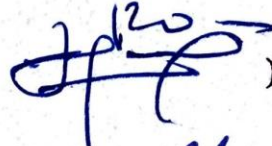



Jalan Srijaya Negara, PALEMBANG 30139
Telp.0711-353414 Fax. 0711-355918. E-mail : kimia@polsri.ac.id.

Telah Diseminarkan di Hadapan Tim Penguji
di Program Diploma III – Teknik Kimia Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
Pada 03 Agustus 2022

Tim Penguji :

1. Ir. Robert Junaidi, M.T.
NIDN 0012076607
2. Ir. Muhammad Taufik, M.Si.
NIDN 0020105807
3. Ir. Elina Margaretty, M.Si.
NIDN 0027036213
4. Ir. Arizal Aswan, M.T.
NIDN 0024045811

Tanda Tangan

()
()
()
()

Palembang, Agustus 2022

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
DIII Teknik Kimia,



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

MOTTO

“Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(Q.S. Al-Baqarah:286)

“Hatiku tenang karena mengetahui bahwa apa yang melewatkanmu tidak akan pernah menjadi takdirku, dan apa yang ditakdirkan untukmu tidak akan pernah melewatkanmu”

(Umar bin Khattab)

“Kamu tidak harus menjadi hebat untuk memulai, tetapi kamu harus memulai untuk menjadi kuat”

(Zig Ziglar)

“Perbanyak bersyukur, kurangi mengeluh, buka mata, jembarkan telinga, perluas hati, sadari kamu ada pada sekarang, bukan kemarin atau besok, nikmati setiap momen dalam hidup, berpetualanglah”

(Ayu Estiningtyas)

Kupersembahkan untuk

- Kedua Orang tuaku tercinta
- Saudara-saudariku, kakak, ayuk dan keponakanku
- Dosen pembimbingku
- Teman-teman seperjuangan 6KM
- Almamaterku

ABSTRAK

EKSTRAK DAUN SAWO (*Manilkara zapota L.*) SEBAGAI BIOINHIBITOR KOROSI BAJA KARBON DALAM MEDIA AIR LAUT

Ina Putri, 2022, 64 Halaman, 12 Tabel, 18 Gambar, 4 Lampiran

Ekstrak daun sawo dapat digunakan sebagai bioinhibitor pada logam untuk memperlambat laju korosi. Salah satu ekstrak bahan alam yang dapat digunakan menjadi inhibitor korosi adalah tanin yang terdapat pada tumbuhan daun sawo. Korosi merupakan salah satu peristiwa yang terjadi secara spontan dimana peristiwa korosi semakin mudah terjadi ketika logam berkontak langsung dengan lingkungan yang korosif seperti lingkungan asam. Inhibitor dari bahan alami menjadi salah satu alternatif sebagai bioinhibitor ramah lingkungan. Pembuatan bahan alam menjadi bioinhibitor dapat menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 70%. Bioinhibitor dari ekstrak daun sawo akan dihitung laju korosi dan efisiensinya dengan metode kehilangan berat (*weight*). Pada penelitian ini plat besi dimasukkan kedalam air laut sebagai media korosi, kemudian ditambahkan ekstrak daun sawo dengan variasi konsentrasi 5.000 ppm, 10.000 ppm, 15.000 ppm, 20.000 ppm dan 25.000 ppm dan waktu perendaman 2, 4, 6, 8 dan 10 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai laju korosi semakin menurun dengan seiringnya penambahan jumlah variasi konsentrasi bioinhibitor. Nilai laju korosi terendah terdapat pada konsentrasi 25.000 ppm yaitu 902,8209 mpy dengan waktu perendaman 48 jam. Nilai efisiensi bioinhibitor akan meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah variasi bioinhibitor yang diberikan. Efisiensi bioinhibitor tertinggi terjadi pada konsentrasi 25.000 ppm dengan waktu perendaman 48 jam yaitu 69,57 %.

Kata Kunci : Bioinhibitor, daun sawo, tanin, laju korosi

ABSTRACT

EXTRACT SAPODILLA LEAF (*Manilkara Zapota* L.) AS A BIOINHIBITOR CORROSION OF CARBON STEEL IN SEA WATER MEDIA

Ina Putri, 2022, 64 Pages, 12 Tables, 18 Images, 4 Appendices

Sapodilla leaf extract can be used as a bioinhibitor on metals to slow down the corrosion rate. One of the extracts of natural ingredients that can be used as a corrosion inhibitor is the tannin found in the sapodilla leaf plant. Corrosion is an event that occurs spontaneously where the corrosion event is easier to occur when the metal is in direct contact with a corrosive environment such as an acidic environment. Inhibitors from natural ingredients are an alternative as environmentally friendly bioinhibitors. Making natural ingredients into bioinhibitors can use the maceration method with 70% ethanol as solvent. Bioinhibitor from sapodilla leaf extract will be calculated the corrosion rate and efficiency using the weight loss method. In this study, iron plate was put into seawater as a corrosion medium, then sapodilla leaf extract was added with various concentrations of 5,000 ppm, 10,000 ppm, 15,000 ppm, 20,000 ppm and 25,000 ppm and immersion time of 2, 4, 6, 8 and 10 days. The results showed that the value of the corrosion rate decreased with the increase in the number of variations in the concentration of bioinhibitors. The lowest corrosion rate value was found at a concentration of 25,000 ppm, namely 902.8209 mpy with an immersion time of 48 hours. The value of the efficiency of the bioinhibitor will increase along with the increasing number of variations of the given bioinhibitor. The highest efficiency of the bioinhibitor occurred at a concentration of 25,000 ppm with an immersion time of 48 hours, which was 69.57%.

Keywords: Bioinhibitor, sapodilla leaf, tannin, corrosion rate

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puja dan puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan judul “Ekstrak Daun Sawo (*Manilkara zapota* L.) sebagai Bioinhibitor Korosi Baja Karbon dalam Media Air Laut”

Laporan Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan mata kuliah Laporan Akhir pada Program Studi Diploma III Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya. 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. Dr. Drs. Yulianto Wasiran, M.M. 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. Ir. Sofiah, 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. PLP dan Teknisi Laboratorium Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya yang banyak membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian
11. Kedua orang tua tercinta My Father & My Mom yang selalu memberikan kasih sayang, doa yang tiada henti, nasehat, motivasi, dukungan moral dan material yang tak terhingga serta atas kesabarannya yang luar biasa dalam

setiap langkah hidup penulis, Sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini dengan baik.

12. Saudara-saudari Fam's AB, Rini Fitriyaningsih Ab, Anita Ab, Risma Wati Ab, Mirwansyah Ab, Peri Pardona Ab, Gustiana Ab, Cendra Kusuma Ab, Ira Fitriani Ab, dan keluarga tercinta yang selalu memberikan kasih sayang, memotivasi, memberi semangat, mendoakan, dan mendukung penulis dalam menyelesaikan laporan akhir.
13. Sahabat Cbl Squad Sukebesukebe Ogesa, Della Aprila, Elnovista Nababan, Elzha Natalina Sinaga, Putri Nabila Maisya, Sintya Fitriani, Terima kasih atas bantuan, saran, diskusi, kerja samanya, kesenangan, kesedihan, canda tawa, yang membahagiakan dan akan menjadi kenangan terindah bagi penulis.
14. Teman seperjuangan pembuatan Bioinhibitor Korosi, Risa Utami, Nada Fathiyah yang telah membantu dalam penelitian dan penyelesaian laporan akhir
15. Sepupu terbaik Uci aprilita dan TRIIDC, Ames, Anceng, Botet, Ceking, yang telah membantu, mendoakan, memotivasi, memberikan *support*, saran, semangat, dan telah jadi pendengar yang baik bagi penulis.
16. Teman-teman seperjuangan Teknik Kimia Angkatan 2019 dan teman-teman kelas KM Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
17. Pihak-pihak terkait yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah membantu saya selama penyusunan Laporan Akhir ini baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih 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. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Palembang, Juli 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
MOTTO	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTARGAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Korosi.....	4
2.1.1. Pengertian korosi.....	4
2.1.2. Mekanisme Reaksi	5
2.1.3. Jenis-Jenis Korosi	7
2.1.3.1. Korosi Merata (<i>Uniform Corrosion</i>).....	7
2.1.3.2. Korosi Celah (<i>Crevice Corrosion</i>).....	7
2.1.3.3. Korosi Sumuran	8
2.1.3.4. Korosi Galvanik	8
2.1.3.5. Korosi Erosi	9
2.1.3.6. Korosi Lelah (<i>Fatigue Corrosion</i>)	9
2.1.3.7. <i>Stress Corrosion Cracking</i> (SCC).....	10
2.1.3.8. Korosi Gesekan (<i>Fretting Corrosion</i>).....	10
2.1.4. Faktor-Faktor Terjadinya Korosi	10
2.1.4.1. Suhu	10
2.1.4.2. Kecepatan Alir Fluida atau Kecepatan Pengadukan	11
2.1.4.3. Konsentrasi Bahan Korosif	11
2.1.4.4. Oksigen	11
2.1.4.5. Waktu Kontak	11
2.1.5. Dampak Korosi	11
2.1.6. Pencegahan Korosi.....	12
2.1.6.1. Metode Pelapisan (<i>Coating</i>).....	12
2.1.6.2. Metode Proteksi Katodik	13
2.1.6.3. Metode Proteksi Anodik	14
2.1.6.4. Metode Penambahan Bioinhibitor Korosi.....	14
2.1.7. Inhibitor Korosi.....	14
2.1.7.1. Inhibitor Katodik.....	15
2.1.7.2. Inhibitor Anodik.....	15

2.1.7.3. Inhibitor Campuran	15
2.1.7.4. Inhibitor Teradsorpsi	16
2.1.8. Bioinhibitor	16
2.1.9. Cara Penggunaan Inhibitor.....	16
2.1.10. Pengukuran Laju Korosi	17
2.1.11. Metode Kehilangan Berat (Weight Loss)	18
2.2. Metode Maserasi	20
2.2.1. <i>Rotary Vacuum Evaporator</i>	21
2.2.1. Etanol	22
2.3. Sawo (<i>Manilkara Zapota L.</i>).....	22
2.3.1. Tanin	23
2.3.2. Flavonoid	24
2.3.3. Alkaloid.....	24
2.4. Besi	25
2.4.1. Baja Karbon	25
2.5. Air Laut	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	27
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	27
3.2. Alat dan Bahan	27
3.2.1. Alat yang digunakan.....	27
3.2.2. Bahan yang digunakan	27
3.3. Variabel Percobaan	27
3.4. Prosedur Percobaan.....	29
3.4.1. Pembuatan Ekstrak Daun Sawo	29
3.4.2. Persiapan Besi	29
3.4.3. Perendaman Besi pada Media Korosi Air Laut dengan Variasi Konsentrasi Inhibitor Lama Waktu Perendaman	29
3.5. Analisa Hasil	30
3.5.1. Uji Kualitatif Zat Tanin	30
3.5.2. Uji Laju Korosi (<i>Standart ASTM G1</i>)	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1. Hasil Penelitian	34
4.2. Pembahasan.....	36
4.2.1. Uji Kandungan Tanin (Kualitatif)	37
4.2.3. Pengamatan Visual dengan Penambahan Variasi Konsentrasi Inhibitor Daun Sawo (<i>Manilkara Zapota</i>)	38
4.2.4. Pengaruh Konsentrasi (ppm) Ekstrak terhadap Laju Korosi pada Plat Besi dengan Variasi Waktu Perendaman	39
4.2.5. Efisiensi Penggunaan Bioinhibitor Berdasarkan Konsentrasi Ekstrak Daun Sawo (<i>Manilkara Zapota</i>)	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	43
5.1. Kesimpulan	43
5.2. Saran.....	43

DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	46

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Konstanta (K) pada Rumus Variasi Laju Korosi	19
2.2 Laju Penetrasi Korosi	20
3.1 Komposisi Kimia Air Laut	26
4.1 Hasil Skrining Fitokimia Daun Sawo manila (<i>Manilkara zapota</i> L).....	34
4.2 Data Hasil Pengukuran Laju Korosi pada Plat Besi tanpa Penambahan Bioinhibitor	34
4.3 Data Hasil Pengukuran Laju Korosi pada Plat Besi dengan Penambahan Bioinhibitor	34
4.4 Data Efisiensi Laju Korosi pada Plat Besi	35
A.1 Data Hasil Pengukuran Laju Korosi pada Plat Besi tanpa Penambahan Bioinhibitor	46
A.2 Data Hasil Pengukuran Laju Korosi Pada Plat Besi dengan Penambahan Bioinhibitor	46
A.3 Data Efisiensi Laju Korosi pada Plat Besi	47
B.1 Hasil Pengukuran Laju Korosi pada Plat Besi tanpa Penambahan Bioinhibitor	53
B.2 Hasil Pengukuran Laju Korosi Pada Plat Besi dengan Penambahan Bioinhibitor	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Mekanisme Korosi	5
2.2 Korosi Merata.....	7
2.3. Korosi Celah	8
2.4. Korosi Sumuran.....	8
2.5. Korosi Galvanik	9
2.6. Korosi Erosi	9
2.7. Korosi Lelah.....	10
2.8. Korosi Retak Tegang.....	10
2.9. Alat <i>Rotary evaporator</i>	22
2.10. Daun Sawo (<i>Manilkara zapota</i>)	23
2.11. Kerangka Struktur Kimia Tanin.....	24
2.12. Kerangka Struktur Kimia Flanovoid.....	25
3.1. Diagram Alir Ekstraksi Daun Sawo.....	32
3.2. Diagram Alir Pengujian Laju Korosi	33
4.1. Uji Kandungan Tanin.....	36
4.3. Hubungan Antara Konsentrasi Inhibitor Terhadap Laju Korosi.....	38
4.4. Efisiensi Laju Korosi terhadap Konsentrasi Bioinhibitor	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A Data Pengamatan.....	47
B Perhitungan.....	49
C Dokumentasi.....	61
D Surat-Menyurat.....	65