

LAPORAN AKHIR

PEMANFAATAN KULIT BUAH KAKAO (*Theobroma cacao L.*) SEBAGAI INHIBITOR KOROSI ALAMI PADA BAJA ASTM A36 DALAM MEDIUM AIR LAUT DAN AIR SUNGAI



**Diajukan sebagai Persyaratan Mata Kuliah Laporan Akhir
Program Studi D-III Teknik Kimia
Jurusan Teknik Kimia**

OLEH:

**YOSI ARMI PUSPITA
0621 3040 1211**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2024**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

**PEMANFAATAN KULIT BUAH KAKAO (*Theobroma cacao L.*)
SEBAGAI INHIBITOR KOROSI ALAMI PADA BAJA ASTM
A36 DALAM MEDIUM AIR LAUT DAN AIR SUNGAI**

OLEH:

YOSI ARMI PUSPITA
0621 3040 1211

Palembang, Juli 2024

Menyetujui,
Pembimbing I

Pembimbing II


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


Ibnu Hajar, S.T., M.T.
NIDN 0016027102

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 Tanggal 15 Juli 2024

Tim Penguji :

1. Prof. Dr. Ir. Rusdianasari, M. Si.
NIDN 0019116705
2. Dr. Yulianto Wasiran, M.M.
NIDN 0018076706
3. Melantina Oktirianti, S.Pd., M.Si.
NIDN 0028109406

Tanda Tangan

()
()
()

Palembang, Juli 2024
Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Diploma III Teknik Kimia



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



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.

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yosi Armi Puspita

NIM : 062130401211

Jurusan : Teknik Kimia

Menyatakan bahwa dalam penelitian laporan akhir dengan judul Pemanfaatan Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao L.*) sebagai Inhibitor Korosi Alami pada Baja ASTM A36 dalam Medium Air Laut dan Air Sungai tidak mengandung unsur "PLAGIAT" sesuai dengan PERMENDIKNAS No. 17 Tahun 2010.

Bila pada kemudian hari terdapat unsur-unsur plagiat dalam penelitian ini, saya bersedia diberikan sanksi peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan tidak ada paksaan dari pihak manapun.

Palembang, Juli 2024

Pembimbing I,

Ir. Aisyah Suci Ningsih, M.T.
NIP 196902191994032002

Penulis,

Yosi Armi Puspita
NIM 062130401203

Pembimbing II,

Ibnu Hajar, S.T., M.T..
NIP 197102161994031002



ABSTRAK

PEMANFAATAN KULIT BUAH KAKAO (*Theobroma cacao L.*) SEBAGAI INHIBITOR KOROSI ALAMI PADA BAJA ASTM A36 DALAM MEDIUM AIR LAUT DAN AIR SUNGAI

(Yosi Armi Puspita, 2024, 67 Halaman, 13 Tabel, 11 Gambar, 4 Lampiran)

Penelitian ini memanfaatkan kulit buah kakao (*Theobroma cacao L.*) sebagai bahan pembuatan inhibitor korosi alami, yang bertujuan mengetahui bagaimana pengaruh penambahan inhibitor dengan variasi konsentrasi yang berbeda terhadap laju korosinya pada baja dan % efisiensi inhibisi dari bioinhibitor. Inhibitor korosi adalah senyawa kimia yang ditambahkan dalam suatu lingkungan korosif dalam jumlah sedikit dengan tujuan agar dapat menghambat laju korosi. Inhibitor mampu memberikan perlindungan pada logam dari lingkungan yang tidak terlalu korosif sampai pada lingkungan yang tingkat korosivitasnya sangat tinggi. Untuk mendapatkan inhibitor ekstrak kulit buah kakao, dilakukan melalui proses maserasi dengan pelarut etanol 70 % selama 72 jam, lalu dilakukan pemanasan untuk menguapkan sisa pelarut hingga didapatkan inhiitor ekstrak. Tanin merupakan kandungan kulit buah kakao yang keberadaannya mengubah karat aktif menjadi oksida pelindung yang tidak reaktif sehingga menghasilkan sifat perlindungan pada pelat baja dan mengurangi laju korosi baja. penurunan laju korosi pada dari kulit buah kakao yang terbaik dalam media perendaman air laut adalah 0,136 mm/y dengan nilai % efisiensi inhibisi sebesar 83,01 % pada konsentrasi 500 ppm inhibitor ekstrak, sedangkan dalam media perendaman air sungai % efisiensi inhibisi tertinggi adalah 65,26 % dengan laju korosinya 0,063 mm/y pada konsentrasi 500 ppm inhibitor ekstrak. Pemanfaatan kulit buah kakao (*Theobroma cacao L.*) sebagai inhibitor korosi alami terbukti efektif karena dapat menurunkan laju korosi pada baja dibanding tanpa penambahan bioinhibitor.

Kata Kunci: Kulit Buah Kakao, Inhibitor Korosi Alami, Maserasi.

ABSTRACT

USES OF COCOA (*Theobroma cacao* L.) AS A NATURAL CORROSION INHIBITOR ON ASTM A36 STEEL IN SEA WATER AND RIVER WATER MEDIA

(Yosi Armi Puspita, 2024, 67 Halaman, 13 Tabel, 11 Gambar, 4 Lampiran)

*This research utilizes cocoa pod skin (*Theobroma cacao* L.) as a material for making natural corrosion inhibitors which aims to determine the effect of adding inhibitors with varying concentrations on the corrosion rate of steel and the % inhibition efficiency of bioinhibitors. Corrosion inhibitors are chemical compounds that are added. In a corrosive environment in small amounts with the aim of inhibiting the rate of corrosion. Inhibitors are able to provide protection to metal from environments that are not too corrosive to environments that have a very high level of corrosiveness. To obtain the cocoa shell extract inhibitor, a maceration process was carried out with 70% ethanol solvent for 72 hours, then heating was carried out to evaporate the remaining solvent until the extract inhibitor was obtained. Tannin is a content of cocoa pod skin whose presence converts active rust into non-reactive protective oxide, thus producing protective properties on steel plates and reducing the rate of steel corrosion. The best reduction in the rate of corrosion on cocoa pod skin in sea water immersion media was 0.136 mm/y with a % inhibition efficiency value of 83.01% at a concentration of 500 ppm of extract inhibitor, while in river water immersion media the highest % inhibition efficiency was 65.26% with a corrosion rate of 0.063 mm/y at a concentration of 500 ppm inhibitor extract. The use of cocoa pod skin (*Theobroma cacao* L.) as a natural corrosion inhibitor has proven to be effective because it can reduce the corrosion rate on steel compared to without the addition of bioinhibitors.*

Keywords: Cocoa Pod Skin, Natural Corrosion Inhibitor, Maceration.

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto:

“Cukuplah Allah menjadi penolong kami, dan Allah adalah sebaik-baik pelindung”

(Q.S Ali ‘Imran: 173)

“Life is a never-ending learning process”

Persembahan:

“Segala puji bagi Allah SWT, yang telah memberikan ilmu dan petunjuk-Nya dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini. Laporan akhir ini saya persembahkan kepada orang tua tercinta ialah cahaya hidup yang selalu menerangi setiap langkah, sahabat, dosen pembimbing serta dosen pengampu sebagai lentera ilmu tak ternilai, dan almamater saya. Setiap kata dalam Laporan Akhir ini adalah bukti kerja keras kita”.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir tepat pada waktunya. Adapun judul pada Laporan Akhir ini adalah “Pemanfaatan Kulit Buah Kakao (*Theobroma Cacao* L.) sebagai Inhibitor Korosi Alami pada Baja ASTM A36 dalam Medium Air Laut Dan Air Sungai”. Laporan ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan menyelesaikan Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Kimia di Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam melaksanakan penulisan laporan ini, penulis telah banyak menerima bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Beny Bandanadjaja, S. T., M.T. (Plt) Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Ir Jaksen, M. Si. Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ahumad Zikri, S.T., M.T. Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Idha Silviyati, S.T., M.T. Ketua Program Studi D-III Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ir. Aisyah Suci Ningsih, M.T. Dosen Pembimbing 1 dalam menyelesaikan Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ibnu Hajar S.T., M. T. Dosen Pembimbing II dalam menyelesaikan Laporan akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Prof. Dr. Ir. Leila Kalsum, M. T. Pembimbing Akademik Kelas 6KA Jurusan Teknik Kimia Program Studi D III Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Kedua orang tua, kakak, dan adik penulis yang telah memberikan dukungan, do’a, dan motivasi yang luar biasa sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan baik.
9. Siti Zhubaidah teman terbaik dan seperjuangan penulis yang selalu memberikan banyak bantuan, motivasi, dan semangat selama proses penelitian berlangsung.
10. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.

Semoga dengan adanya Laporan Akhir ini dapat berguna bagi kita semua. Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca agar dapat dijadikan sebagai acuan pada kesempatan yang akan datang.

Palembang, Juli 2024

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	3
1.3 Manfaat	3
1.4 Perumusan Masalah	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 5
2.1. Korosi.....	5
2.1.3. Dampak dan Kerugian Akibat Korosi.....	7
2.2. Inhibitor Korosi.....	7
2.1. Kulit buah kakao	9
2.1.1 Kandungan Tanin pada Kulit buah kakao	11
2.2. Air Laut	14
2.3. Air Sungai Musi	15
2.4. Mekanisme Reaksi Korosi	17
2.4. Baja ASTM A36	17
2.5. Pelarut	18
2.5.1 Etanol	19
2.6. Ekstraksi.....	20
2.6.1 Maserasi	20
2.7. Spektrofotometri Ultraviolet Visible.....	21
2.8. Skrining Fitokimia	21
2.8.1 Flavonoid	22
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	 23
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	23
3.2 Alat dan Bahan.....	23
3.2.1 Alat.....	23
3.2.2 Bahan	23
3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan.....	23
3.3.1 Perlakuan Percobaan	23
3.3.2 Rancangan Percobaan	24
3.4 Prosedur Percobaan.....	24

3.4.1	Pengambilan Bahan Baku	24
3.4.2	Proses Ekstraksi Inhibitor Kulit buah kakao	24
3.4.3	Preparasi Sampel	25
3.4.4	Pengujian Laju Korosi dengan Metode Weight Loss	25
3.4.5	Pengeringan dan Penimbangan Logam	25
3.5	Analisa Inhibitor Ekstrak	25
3.5.1	% Rendemen Ekstrak Kulit buah kakao	25
3.5.2	Analisa Kadar Tanin Menggunakan Spektrofotometri UV	26
3.5.3	Analisa Nilai pH	27
3.5.4	Analisa Kadar Garam (NaCl)	27
3.5.5	Laju Korosi	27
3.5.6	% Efisiensi Inhibisi (EI)	28
3.7	Diagram Alir Penelitian	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		32
4.1	Hasil Penelitian	32
4.2	Pembahasan	33
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		41
5.1	Kesimpulan	41
5.2	Saran	42
DAFTAR PUSTAKA		43
LAMPIRAN		47

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2. 1 Komposisi Fitokimia Kulit Buah Kakao	10
2. 2 Komposisi Air Laut.....	15
2. 3 Komposisi Kimia Air Laut.....	15
2. 4 Parameter Fisik, Kimia, dan Biologi di Perairan Sungai Musi	16
2. 5 Komposisi Kimia Baja ASTM A36	17
3. 1 Komposisi Pengujian Bio-Inhibitor	24
4. 1 Data Hasil Uji Kandungan Ekstrak Kulit Buah Kakao	32
4. 2 Data Perhitungan Laju Korosi dan %EI dalam Medium Air Laut.....	32
4. 3 Data Perhitungan Laju Korosi dan %EI dalam Medium Air Sungai	32
4. 4 Data Hasil Analisa Kadar NaCl dan pH Media Perendaman.....	33
4. 5 Tingkat Ketahanan Korosi Berdasarkan Laju Korosi	38

DAFTAR GAMBAR

Tabel	Halaman
2. 1 Buah Kakao	9
2. 2 Struktur Dasar Tanin	11
2. 3 Struktur Tanin Terhidrolisis dan Tanin Terkondensasi	11
3. 1 Diagram Alir Proses Pembuatan Inhibitor Ekstrak Kulit Buah Kakao	29
3. 2 Diagram Alir Proses Preparasi Baja ASTM A36.....	30
3. 3 Diagram Alir Proses Perendaman dalam Media Tanpa Inhibitor	30
3. 4 Diagram Alir Proses Perendaman Dengan Penambahan Inhibitor	31
4. 1 Pengaruh Konsentrasi Inhibitor Terhadap Laju Korosi	35
4. 2 Pengaruh Konsentrasi Inhibitor Terhadap Efisiensi Inhibisi	39

DAFTAR LAMPIRAN

Tabel	Halaman
A. Data Pengamatan.....	47
B. Data Perhitungan	48
C. Dokumentasi Penelitian.....	60
D. Surat-Surat.....	68