

**EKSTRAK ECENG GONDOK (*Eichhornia crassipes*)
SEBAGAI BIOINHIBITOR PADA MATERIAL BESI**



**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat
Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Kimia**

OLEH:

**RISA UTAMI
0619 3040 1341**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KIMIA
PALEMBANG
2022**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR
EKSTRAK ECENG GONDOK (*Eichhornia crassipes*)
SEBAGAI BIOINHIBITOR PADA MATERIAL BESI

OLEH:

RISA UTAMI
0619 3040 1341

Pembimbing I

Palembang, Oktober 2022
Pembimbing II

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

Endang Supraptiah, S.T., M.T.
NIDN 0018127805

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 dihadapan Tim Penguji
di Program Diploma III-Teknik Kimia Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
Pada Tanggal 2 Agustus 2022

Tim Penguji:

1. Ibnu Hajar, S.T., M.T.
NIDN 0016027102
2. Ir. Siti Chodijah, M.T.
NIDN 0028126206
3. Dr. Martha Aznury, M.Si.
NIDN 0019067006
4. Drs. Suroso, M.H.
NIDN 0021066904

Tanda Tangan

()

()

()

()

Palembang, Agustus 2022
Mengetahui,
Koordinator Program Studi
DIII-Teknik Kimia

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



MOTTO

“Pikiran yang tidak diganggu oleh emosi berkecamuk adalah sebuah benteng, tempat berlindung terkokoh bagi manusia untuk berteduh.”

– Marcus Aurelius

ABSTRAK

EKSTRAK ECENG GONDOK (*Eichhornia crassipes*) SEBAGAI BIOINHIBITOR PADA MATERIAL BESI

Risa Utami, 2022, 49 Halaman, 5 Tabel, 15 Gambar, 4 Lampiran

Korosi dikenal sebagai pengkaratan yang merupakan suatu peristiwa kerusakan atau penurunan kualitas suatu bahan logam yang disebabkan oleh terjadinya reaksi pada logam dengan lingkungan. Untuk memperlambat korosi salah satu caranya dengan menambahkan inhibitor korosi ke dalam lingkungan yang korosif. Salah satu ekstrak bahan alam yang dapat digunakan menjadi inhibitor korosi adalah lignin yang terdapat pada tumbuhan eceng gondok. Inhibitor dari bahan alami menjadi salah satu alternatif sebagai inhibitor ramah lingkungan. Pembuatan bahan alam menjadi inhibitor dapat menggunakan metode maserasi dengan pelarut alkohol 70%. Pada penelitian ini pelat besi dimasukkan kedalam media korosi berupa air laut kemudian ditambahkan ekstrak eceng gondok dengan variasi konsentrasi (0 ppm, 25 ppm, 50 ppm, 75 ppm, 100 ppm, 125 ppm dan 150 ppm) dan waktu 120 jam, 192 jam dan 264 jam. Inhibitor dari ekstrak eceng gondok akan dihitung laju korosi dan efisiensinya dengan metode kehilangan berat (*weight loss*). Dari penelitian ini didapatkan konsentrasi terhadap laju korosi (mpy) serta efisiensi inhibitor dengan waktu perendaman optimum pada 30000 ppm selama 120 jam, laju sebesar 998,16792 mpy dan efisiensi sebesar 58,80%.

Kata Kunci : Bioinhibitor, Ekstrak eceng gondok, Lignin, Besi

ABSTRACT

HYACINTH EXTRACT (*Eichhornia crassipes*) AS A BIOINHIBITOR IN IRON MATERIALS

Risa Utami, 2022, 49 Pages, 5 Table, 15 Pictures, 4 Appendix

Corrosion is known as rusting which is an event or a decrease in the quality of a metal material caused by the reaction of the metal with the environment. One way to accelerate corrosion is to add corrosion inhibitors to a corrosive environment. One of the extracts of natural ingredients that can be used as a corrosion inhibitor is lignin found in water hyacinth plants. Inhibitors from natural ingredients are an alternative as environmentally friendly inhibitors. Making natural ingredients into inhibitors can use the maceration method with 70% alcohol solvent. In this study, the iron plate was inserted into the corrosion medium in the form of sea water and then added with water hyacinth extract with various concentrations (0 ppm, 25 ppm, 50 ppm, 75 ppm, 100 ppm, 125 ppm and 150 ppm) and a time of 120 hours, 192 hours and 264 hours. Inhibitors from water hyacinth extract will be calculated the rate of heavy corrosion and its efficiency by the weight loss method. From this research, it was found that the concentration on the corrosion rate (mpy) and the efficiency of the inhibitor with the optimum immersion time at 30000 ppm for 120 hours, the rate of 998,16792 mpy and the efficiency of 58.80%.

Keywords: *Bioinhibitor, Water hyacinth Extract, Lignin, Iron*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Akhir Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya dengan baik dan tepat waktunya. Sholawat teriring salam selalu tercurah kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW., beserta para keluarganya dan sahabatnya hingga akhir zaman.

Judul Laporan Akhir yang diangkat penulis didalam Laporan Akhir ini adalah “Ekstrak Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) Sebagai Bioinhibitor pada Material Besi”. Adapun maksud dan tujuan dari penulisan Laporan Akhir ini adalah untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Selama penyelesaian laporan akhir dan penyusunan laporan, penulis mendapatkan begitu banyak bantuan dari berbagai pihak. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Ir. Jaksen M. Amin, M.Si. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ahmad Zikri, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Idha Silviyati, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Kimia Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
5. Ir. Aisyah Suci Ningsih, M.T. selaku Dosen Pembimbing I Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Endang Suprptiah, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Segenap Dosen beserta Seluruh Staff Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah bersedia membimbing selama pelaksanaan penelitian dan pengerjaan laporan akhir.

8. Orang tua yang telah memberikan bantuan berupa finansial maupun do'a serta dukungannya selama penyelesaian laporan akhir.
9. Rekan-rekan mahasiswa seperjuangan khususnya Grenaldy Hefiyondra Pratama yang telah banyak membantu dalam penyelesaian laporan ini.

Semoga dengan adanya Laporan Akhir ini dapat berguna bagi kita semua, terutama bagi mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya sehingga mendapat gambaran yang jelas mengenai inhibitor korosi dari Ekstrak Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*).

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca untuk menyempurnakan isi dan penyajian di masa yang akan datang dan tentunya juga akan mendorong penulis untuk berkarya lebih baik lagi pada kesempatan yang akan datang. Akhir kata semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Palembang, Juli 2022

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Manfaat Penelitian.....	3
1.4 Rumusan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Korosi	4
2.2 Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Korosi	6
2.2.1 Faktor Gas Terlarut	7
2.2.2 Faktor Temperatur	7
2.2.3 Faktor pH	7
2.2.4 Faktor Mikroba.....	7
2.2.5 Permukaan Logam yang Tidak Rata.....	8
2.2.6 Pengaruh Logam Lain.....	8
2.3 Jenis-jenis Korosi	9
2.3.1 Korosi Merata (<i>Uniform Corrosion</i>).....	8
2.3.2 Korosi Galvanik (<i>Galvanic Corrosion</i>)	9
2.3.3 Korosi Celah (<i>Crevice Corrosion</i>).....	10
2.3.4 Korosi Sumuran (<i>Pitting Corrosion</i>)	11
2.3.5 Korosi Erosi (<i>Erosion Corrosion</i>)	12
2.3.6 Korosi Tegangan (<i>Stress Corrosion</i>)	12
2.4 Mekanisme Terbentuknya Korosi	14
2.5 Dampak Korosi	15
2.6 Proteksi Logam dari Korosi	16
2.6.1 Klasifikasi Inhibitor Berdasarkan Reaksi yang Dihambat	19
2.6.2 Klasifikasi Inhibitor Berdasarkan Bahannya.....	20
2.7 Bioinhibitor	21
2.8 Cara Penggunaan Inhibitor	22
2.9 Media Korosif Air Laut	22
2.10 Tanaman Eceng Gondok.....	22
2.10.1 Lignin	24

2.10.2	Ekstrak Eceng Gondok Sebagai Bioinhibitor Korosi	26
2.11	Besi	27
2.11.1	Besi Pelat Strip	27
2.12	Metode Maserasi	29
2.13	Pengujian <i>Weight Loss</i>	30
BAB III	METODELOGI PENELITIAN.....	32
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	32
3.2	Alat dan Bahan yang Digunakan.....	32
3.2.1	Alat yang Digunakan	32
3.2.2	Bahan yang Digunakan	32
3.3	Perlakuan dan Rancangan Percobaan.....	32
3.3.1	Perlakuan.....	32
3.3.2	Rancangan Penelitian.....	33
3.4	Pengamatan	33
3.5	Prosedur Penelitian	33
3.5.1	Pembuatan Simplisa Eceng Gondok.....	33
3.5.2	Pembuatan Ekstrak Eceng Gondok Menggunakan Metode Maserasi.....	33
3.5.3	Persiapan Besi	34
3.5.4	Perendaman Besi Tanpa Bioinhibitor	34
3.5.5	Perendaman dengan Bioinhibitor	34
3.5.6	Uji Laju Korosi (Standard ASTM G 31-72)	35
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	37
4.1	Hasil Penelitian	37
4.2	Pembahasan	40
4.2.1	Pengamatan Visual dengan Penambahan Variasi Konsentrasi Bioinhibitor Eceng Gondok	40
4.2.2	Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Terhadap Laju Korosi pada Pelat Besi dengan Variasi Waktu Perendaman	40
4.2.3	Efisiensi Penggunaan Bioinhibitor Berdasarkan Konsentrasi Ekstrak Eceng Gondok	43
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	45
5.1	Kesimpulan	45
5.2	Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA.....		46
LAMPIRAN		50

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Kandungan Kimia Eceng Gondok.....	24
Tabel 2.2 Konstanta Perhitungan Laju Korosi Berdasarkan Satuannya	31
Tabel 4.1 Data Hasil Pengukuran Laju Korosi pada Pelat Besi Tanpa Penambahan Bioinhibitor	37
Tabel 4.2 Data Hasil Pengukuran Laju Korosi pada Pelat Besi dengan Penambahan Bioinhibitor	38
Tabel 4.3 Data Efisiensi Laju Korosi pada Pelat Besi	39

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Korosi Seragam pada Paku	9
Gambar 2.2 Korosi Galvanis pada Baja	10
Gambar 2.3 Korosi Celah pada Stainless steel dalam Air Laut	10
Gambar 2.4 Korosi Sumur pada Baja Akibat Ion Klorida	11
Gambar 2.5 Korosi Erosi pada Pipa	12
Gambar 2.6 Korosi Tegang pada Baja	13
Gambar 2.7 Mekanisme Korosi	14
Gambar 2.8 Eceng Gondok.....	23
Gambar 2.9 Struktur Molekul Lignin.....	25
Gambar 2.10 Mekanisme Reaksi Lignin dengan Fe^{2+}	26
Gambar 2.11 Besi Pelat Strip.....	28
Gambar 3.1 Rancangan Penelitian	36
Gambar 4.1 Hubungan Antara Konsentrasi Bioinhibitor Terhadap Laju Korosi.....	41
Gambar 4.2 Mekanisme Inhibisi Lignin.....	42
Gambar 4.3 Hubungan Konsentrasi Terhadap Efisiensi Bioinhibitor.....	43

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran I	50
Lampiran II.....	53
Lampiran III	62
Lampiran IV	66