

**PEMANFAATAN DAUN BELIMBING WULUH (*AVERRHOA
BILIMBI*) SEBAGAI GREEN *INHIBITOR* KOROSI PADA
LOGAM BESI DALAM MEDIUM NaCl 3%**



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

OLEH :

INTAN MEIDITA WULANDARI

061330400318

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2017

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR
PEMANFAATAN DAUN BELIMBING WULUH (*AVERRHOA*
***BILIMBI*) SEBAGAI GREEN *INHIBITOR* KOROSI PADA**
LOGAM BESI DALAM MEDIUM NaCl 3%

OLEH :

INTAN MEIDITA WULANDARI

061330400318

Palembang, Juli 2017

Menyetujui,
Pembimbing I,

Pembimbing II,

(Anerasari Meidinariasty, B. Eng., M. Si)
NIDN 0031056604

(Ir. Muhammad Taufik, M.Si)
NIDN 0020105807

Mengetahui,
Ketua Jurusan

(Adi Syakdani, S.T., M.T.)

NIP.196904111992031001

Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji
Di Program Diploma III – Teknik Kimia Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
pada tanggal 19 Juli 2017

Tim Penguji:

Tanda Tangan

1. **Adi Syakdani, S. T., M.T.**
NIP. 196904111992031001

()

2. **Taufik Jauhari, S.T., M.T.**
NIDN 0019037502

()

3. **Dr. Ir. Rusdianasari, M. Si.**
NIDN 0019116705

()

Palembang, Juli 2017
Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia

Adi Syakdani, S.T., M.T.
NIP. 196904111992031001

MOTTO :

“Kita semua hidup dalam ketegangan, dari waktu ke waktu, serta dari hari ke hari.
Dengan kata lain, kita adalah pahlawan dari cerita kita sendiri” (Mary Mc Carthy)

“Jadilah kamu manusia yang pada kelahiranmu semua orang tertawa bahagia tetapi
kamu sendiri yang menangis dan pada kematianmu semua orang menangis sedih
tetapi hanya kamu sendiri yang tersenyum”

(Mahatma Gandhi)

“Kita semua dihadapkan pada ribuan kesempatan emas yang tersamarkan dengan
baik oleh kesulitan”

(Charles Swindoll)

Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagi kamu. Dan boleh jadi
kamu mencintai sesuatu, padahal ia amat buruk bagi kamu. Allah Maha mengetahui
sedangkan kamu tidak mengetahui”. (Al-Baqarah: 216)

Man Jadda Wa Jadda “Barang siapa yang bersungguh - sungguh akan mendapatkannya”.

ABSTRAK

Pemanfaatan Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi*) Sebagai Green *Inhibitor* Korosi Pada Logam Besi Dalam Medium NaCl 3%

(Intan Meidita Wulandari, 2017, 66 Halaman, 9 Tabel, 40 Gambar)

Korosi merupakan peristiwa kerusakan atau penurunan kualitas suatu logam yang disebabkan oleh reaksi dengan lingkungan. Oleh karena itu dilakukan pengendalian korosi dengan menggunakan inhibitor korosi alamiah. Inhibitor korosi alamiah merupakan penghambat korosi yang berasal dari senyawa organik/alam serta tumbuh tumbuhan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan laju korosi pada logam besi dengan menggunakan daun belimbing wuluh sebagai Green *inhibitor* korosi pada besi yang di ujikan. Penentuan laju korosi menggunakan metode *inhibitor*. Variasi konsentrasi perendaman menggunakan ekstrak pekat sebanyak 1 gram, 2 gram, 3 gram, 5 gram, dan 7 gram, dengan logam uji yaitu plat besi. Medium perendaman menggunakan NaCl 3% dengan pengujian setiap 3 hari selama 12 hari. Hasil penelitian menunjukkan laju korosi terendah dan efisiensi tertinggi diperoleh diperoleh pada perendaman logam besi 12 hari di dalam larutan NaCl 3% dengan penambahan inhibitor ekstrak pekat daun belimbing wuluh sebesar 7 gram. Laju korosi yang di capai adalah 0,0753 gr/m²hari. Efisiensi yang di capai pada kondisi ini sebesar 80, 9523%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak berpengaruh pada laju korosi dimana semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka laju korosinya juga semakin kecil.

Kata kunci : Korosi, Inhibitor, Konsentrasi, Logam

ABSTRACT

Utilization *Averrhoa Bilimbi* as Green *Inhibitor* Corrosion of Metal in Medium NaCl 3%

(Intan Meidita Wulandari, 2017, 66 Pages, 9 Table, 40 Picture)

Corrosion is event of damage or deterioration of metal caused by a reaction with the environment. Therefore necessary to control corrosion by using corrosion inhibitors natural. Natural corrosion inhibitor is a corrosion inhibitor compounds derived from organic/natural as well as plants. This study aims to determine of corrosion rate in metal by using *Averrhoa Bilimbi* as Green *inhibitor* corrosion of metals teste. Variations immersion using extract concentration of 1gr, 2gr, 3gr, 5gr, 7gr with the plate metal for metal tested. Used NaCl 3% for immersion medium by testing every 3 days for 12 days. The result showed the lowest corrosion rate and the highest efficiency was obtained on immersion of ferrous metal for 12 days in 3% NaCl solution with the addition of concentration of 7 gram *averrhoa bilimbi* extract inhibitor. The corrosion rate reached was 0,0753 gr/m²hari. The inhibitor efficiency achieved in this condition was 80,9523%. The result showed that the concentration of the extracts effect the rate of corrosion where the higher concentrations of extracts of the corrosion rate is also getting smaller.

Keywords : Corrosion, Inhibitor, Concentration, Metals

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis hanturkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya, sehingga Penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya dengan baik dan tepat pada waktunya. Sholawat teriring salam selalu tercurah kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, beserta para keluarganya yang suci dan sahabatnya yang terpuji.

Judul Laporan Akhir yang diangkat Penulis di dalam Laporan Akhir ini adalah “Pemanfaatan Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi*) Sebagai Green *Inhibitor* Korosi Pada Logam Besi Dalam Medium NaCl 3%”. Adapun maksud dan tujuan dari Penulisan Laporan ini adalah untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III, Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah berkontribusi dan memberikan bantuan dalam penyelesaian laporan akhir ini, kepada yang terhormat :

1. Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya;
2. Carlos RS, S.T., M.T., Pembantu Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya;
3. Adi Syakdani, S.T., M.T., Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya;
4. Ahmad Zikri, S.T., M.T., Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya;
5. Anerasari Meidinariasty, B. Eng., M. Si. Dosen Pembimbing I di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya yang senantiasa memberikan bimbingan, arahan dan bantuan dalam penyelesaian laporan tugas akhir ini;
6. Ir. Muhammad Taufik, M. Si. Dosen Pembimbing II di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya yang senantiasa memberikan

bimbingan, arahan dan bantuan dalam penyelesaian laporan tugas akhir ini;

7. Segenap dosen dan staf Administrasi Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya;
8. Segenap Teknisi Laboratorium Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang;
9. Orang tua dan saudara – saudara yang senantiasa memberikan dukungan motivasi, doa dan semangat.;
10. Partner Laporan Akhir, Palajuna Septarina, Bella Dwi Aulina, Dara Ayu, Nila N Fadhilah, Ria Afriani, yang senantiasa selalu mendukung dan membantu;
11. Teman – teman jurusan teknik kimia diploma 3 yang turut membantu secara langsung maupun tidak langsung
12. Serta semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari dengan kerendahan hati bahwa laporan ini jauh dari kata sempurna. Oleh sebab itu sangat diharapkan kritis dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak untuk menyempurnakan laporan ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
MOTTO	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	3
1.3 Manfaat	4
1.4 Rumusan Masalah	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Korosi	5
2.2 Pengaruh Ion Klorida Terhadap Korosi	8
2.3 Pencegahan Korosi	9
2.4 Pencegahan Korosi dengan Penambahan Inhibitor	10
2.5 Karakteristik Karat Besi	11
2.6 Tanin	12
2.7 Tanaman Belimbing Wuluh (<i>Averrhoa Bilimbi</i>)	13
2.8 Ekstraksi	18
2.9 Ekstraksi Daun Belimbing Wuluh	26
2.10 Distilasi Daun Belimbing	27
2.11 Aplikasi Penggunaan Inhibitor Korosi Pada Peralatan Industri	27
2.12 Perhitungan Laju Korosi dan Efisiensi Inhibitor	29
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	31
3.2 Alat dan Bahan	31
3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan	32
3.4 Prosedur Percobaan	35

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian	38
4.2 Pembahasan	41
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Mekanisme Korosi	8
Gambar 2. Bentuk Fisik Besi	11
Gambar 3. Belimbing Wuluh	14
Gambar 4. Buah Belimbing Wuluh	15
Gambar 5. Bunga Belimbing Wuluh	16
Gambar 6. Batang Pohon Belimbing Wuluh	17
Gambar 7. Daun Belimbing Wuluh	17
Gambar 8. Metode Perkolasi	24
Gambar 9. Mekanisme Maserasi	26
Gambar 10. Mekanisme Destilasi	27
Gambar 11. Diagram Blok Pembuatan Ekstrak Pekat Daun Belimbing Wuluh	33
Gambar 12. Diagram Blok Persiapan Logam Besi	34
Gambar 13. Diagram Blok Proses Perendaman Logam Besi Dalam Medium NaCl 3%	34
Gambar 14. Laju Korosi Logam Besi Terhadap Waktu Perendaman	42
Gambar 15. Efisiensi Laju Korosi Terhadap Waktu Pada Media NaCl 3%	43
Gambar 16. Daun Belimbing Wuluh	54
Gambar 17. Proses Saat Memotong Daun Belimbing Wuluh	54
Gambar 18. Daun Belimbing Wuluh yang Sudah di Potong	55
Gambar 19. Daun Belimbing wuluh yang Telah di Blender (serbuk daun belimbing wuluh)	55
Gambar 20. Memasukkan 100 gram Serbuk Daun Belimbing Wuluh ke Dalam Kertas Saring	56
Gambar 21. Memasukkan 3 liter Metanol 70% dan Maserasi Selama 3 Hari	56
Gambar 22. Hasil Maserasi yang didapat	57
Gambar 23. Didestilasi Selama 12 Jam	57
Gambar 24. Hasil Destilasi yang di dapat	58
Gambar 25. Memanaskan Pada Hot Plate Sampai Ekstrak Menjadi Pekat dan Padat	58
Gambar 26. Ekstrak Pekat yang di dapat	59
Gambar 27. Pengamplasan Logam Besi yang Akan di gunakan	60
Gambar 28. Permukaan Awal Logam Besi Setelah di amplas	60
Gambar 29. Perendaman Plat Sesi Pada Medium NaCl 3% Tanpa Inhibitor	61

Gambar 30. Perendaman Plat Besi Pada Medium NaCl 3% dengan 1 gram	61
Gambar 31. Perendaman Plat Besi Pada Medium NaCl 3% dengan 2 gram	62
Gambar 32. Perendaman Plat Besi Pada Medium NaCl 3% dengan 3 gram	62
Gambar 33. Perendaman Plat Besi Pada Medium NaCl 3% dengan 5 gram	63
Gambar 34. Perendaman Plat Besi Pada Medium NaCl 3% dengan 7 gram	63
Gambar 35. Tanpa Penambahan Inhibitor	64
Gambar 36. Penambahan Inhibitor 1 gram	64
Gambar 37. Penambahan Inhibitor 2 gram	65
Gambar 38. Penambahan Inhibitor 3 gram	65
Gambar 39. Penambahan Inhibitor 5 gram	66
Gambar 40. Penambahan Inhibitor 7 gram	66

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Konstanta Perhitungan Laju Korosi Berdasarkan Satuannya.....	30
Tabel 2.	Konversi Perhitungan Laju Korosi	30
Tabel 3.	Data laju korosi pada plat besi tanpa penambahan inhibitor dalam medium NaCl 3%	38
Tabel 4.	Data laju korosi pada plat besi dengan penambahan inhibitor dalam medium NaCl 3%	38
Tabel 5.	Data efisiensi laju korosifitas pada plat besi dalam medium NaCl	40
Tabel 6.	Data laju korosi pada plat besi tanpa penambahan inhibitor dalam medium NaCl 3%	48
Tabel 7.	Data efisiensi laju korosifitas pada plat besi dalam medium NaCl 3%	49
Tabel 8.	Data efisiensi laju korosifitas pada plat besi dalam medium NaCl	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	48
Lampiran B	52
Lampiran C	54
Lampiran D	67