

PENGARUH KONSENTRASI H₂SO₄ TERHADAP LAJU KOROSI DAN EFISIENSI MENGGUNAKAN EKSTRAK DAUN SALAM (*SYZGIUM POLYANTHA L*)

Paian Harianja¹⁾, Komalasari²⁾, Desi Heltina²⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Teknik Kimia S1, ²⁾ Dosen Teknik Kimia

Laboratorium Material dan Korosi Jurusan Teknik Kimia Universitas Riau

Kampus Binawidya Jl. H.R. Soebrantas Km 12.5 Simpang Baru Panam, Pekanbaru 28293

¹⁾Email: paian.harianja5460@student.unri.ac.id

ABSTRACT

*Corrosion cause a material has a limited lifespan, where the material that was estimated for a long-term use turns out to have a shorter lifespan than its average lifespan. One of the prevention of the corrosion was to use corrosion inhibitors that made using organic material was Bay leaf (*Syzygium Polyantha L*) This research begins with the manufacture of the bay leaf extract using maceration method for 6 days. The calculation method used in this study was a method of measured weight loss with inhibitor concentrations of bay leaf extract (2 gr/L), variations time were (24, 36, 48 and 60 hours) and corrosion media concentration H₂SO₄ (0.5 and 1 M). The highest inhibition efficiency in the addition of inhibitors 2 gr/L with corrosion media concentration H₂SO₄ 0.5 M of time 60 hour was 70.370%*

Keywords: aluminium, bay leaf extract, corrosion inhibitor, corrosion rate

1. Pendahuluan

Untuk menjaga proses industri tetap stabil dibutuhkan suatu perawatan pada peralatan industri khususnya dalam hal pencegahan korosi. Proses korosi terjadi pada semua material terutama logam secara perlahan tetapi pasti. Korosi merupakan peristiwa kerusakan atau penurunan kualitas suatu logam yang disebabkan terjadinya karena reaksi logam dengan lingkungan. (Haryono, 2010).

Korosi tidak bisa dihentikan tetapi laju korosi dapat diperlambat. Untuk mengurangi kerusakan yang disebabkan oleh korosi dapat dilakukan tindakan dengan cara menambahkan inhibitor. Inhibitor adalah suatu zat yang dapat menghambat laju korosi yang dimana bekerja dengan cara membentuk lapisan pelindung pada permukaan logam. (Widharto, 1999).

Daun salam adalah tanaman yang memiliki nama ilmiah *Eugenia polyantha w* dan mempunyai pohon yang cukup besar dan tingginya bisa mencapai 20-25 meter. Daun tunggal bertangkai pendek, panjang tangkai daun 5-10 mm. Helai daun

berbentuk lonjong memanjang yang panjangnya 7-15 cm dengan lebar 5-10 cm, ujung pangkal daun meruncing. Bunga majemuk tersusun dari ujung ranting, berwarna putih, dan berbau harum, berdiameter 8-9 mm, buah muda berwarna hijau, setelah masak menjadi merah gelap, rasanya agak sepat. Biji bulat, diameter kurang lebih 1 cm, berwarna coklat. Kandungan senyawa kimia dalam daun salam yaitu tanin (21.7%), flavonoid (0.4%), saponin, polifenol, alkaloid dan minyak atsiri (0.17%) dan alkaloid (Sudarsono, 2002). Kandungan senyawa tanin yang terdapat pada daun salam dapat digunakan untuk menghambat proses korosi yang terjadi. Tanin memiliki sifat yang dapat larut dalam air, gliserol, alkohol, dan hidroalkohol (Sudarsono, 2002).

2. Metode dan Bahan

2.1 Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi *rotary evaporator*, *spektrofotometer uv-vis*, *spektrofotometer ft-ir*, gelas ukur, gelas kimia, neraca analitik, saringan 40 mesh, blender, labu ukur, pipet tetes, kertas saring, tabung reaksi, amples.

Bahan utama yang digunakan pada penelitian ini adalah daun salam, Natrium Carbonat 20%, *Folin-Ciocalteu*, *Spesimen corrosion* yang terbuat dari aluminium. Bahan kimia yang dipakai adalah etanol 96%, Media korosif yang digunakan adalah Asam Sulfat (H₂SO₄) dan akuades.

2.2 Prosedur Penelitian

2.2.1 Pembuatan Inhibitor

Daun salam dibersihkan dari kotoran kemudian dirajang kecil dan dikeringkan, kemudian dihaluskan menjadi serbuk. Selanjutnya daun salam diekstrak dengan cara maserasi, pelarut yang digunakan adalah etanol dan akuades dengan perbandingan 1:2. Hasil ekstraksi diuapkan dengan menggunakan *rotary evaporator*. Hasil evaporasi dioven pada suhu 45°C selama 6 jam.

2.2.2 Uji Kualitatif Tanin

Ekstrak daun salam sebelum dioven diambil sebanyak (5 ml) dimasukkan kedalam dua tabung reaksi. Tabung pertama dijadikan sebagai pembanding untuk membedakan warna larutan pada tabung kedua, sedangkan pada tabung kedua ditambahkan dengan 5-10 tetes larutan FeCl₃ 1%. Jika pada tabung kedua terjadi perubahan warna dari hitam menjadi hijau tinta maka positif mengandung tanin.

2.2.3 Preparasi Plat Aluminium

Plat yang digunakan adalah aluminium berbentuk persegi panjang dengan panjang ukuran panjang 2 cm x lebar 3 cm x tebal 0.1 sebanyak 36 unit. Masing-masing spesimen aluminium diampelas kemudian dicuci menggunakan etanol 96%, dikeringkan dalam oven dengan temperature 80⁰C selama 15 menit dan ditimbang untuk mengetahui berat awal besi (W₀).

2.2.4 Perendaman Sampel

Gelas kimia sebanyak 12 buah diisi dengan H₂SO₄ 1 M dan 12 buah diisi dengan H₂SO₄ 0.5 M sebanyak 200 ml dan inhibitor dengan variasi konsentrasi

inhibitor 1.5 ; 2 ; 2.5 gr/L. Setelah itu plat aluminium dimasukkan ke dalam masing-masing gelas kimia dengan variasi waktu perendaman 24 ; 36 ; 48; 60 jam.

Gelas kimia sebanyak 4 buah diisi dengan H₂SO₄ 1 M dan 4 buah diisi dengan H₂SO₄ 0.5 M sebanyak 200 ml dan inhibitor dengan variasi waktu perendaman 24 ; 36 ; 48 ; 60 jam.

Setelah itu aluminium diangkat dan dicuci dengan akuades kemudian diampelas, dikeringkan. Setelah beberapa saat, plat aluminium ditimbang sampai beratnya konstan sebagai berat akhir (W_f).

2.2.5 Perhitungan Weight Loss Sampel

Laju korosi pada sampel dihitung dengan menggunakan metode *weight loss* (kehilangan berat) sesuai standar NACE International (*National Association of Corrosion Engineers*) dengan persamaan:

$$CR = \frac{W \times 365 \times 1000}{A \times T \times \rho}$$

Sedangkan untuk menghitung efisiensi inhibitor menggunakan persamaan berikut (Widharto,2004):

$$\eta = \frac{CR_{uninhibited} - CR_{inhibited}}{CR_{uninhibited}}$$

3. Hasil dan Pembahasan

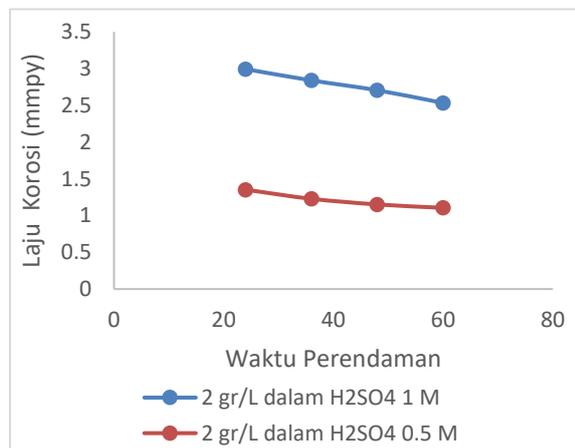
3.1 Identifikasi dan Analisa Kadar Tanin

Uji kualitatif tanin yang dilakukan pada penelitian ini yaitu menambahkan reagen FeCl₃ ke dalam ekstrak daun salam. Uji kualitatif berfungsi untuk mengidentifikasi adanya gugus fenol pada sampel yang ditandai dengan adanya perubahan warna larutan menjadi hijau kehitaman, ungu, biru. Setelah penambahan FeCl₃ pada ekstrak daun salam terjadi perubahan warna hitam menjadi hijau tinta. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat senyawa fenol pada ekstrak yang salah satunya adalah tanin.

Uji Kuantitatif pada penelitian ini menggunakan alat spektrofotometer UV-VIS. Berdasarkan kurva kalibrasi larutan standar fenol diperoleh persamaan regresi $y = 0.0048x + 0.0688$ dengan koefisien korelasi (r) sebesar 0.989. Nilai koefisien korelasi mendekati 1 membuktikan bahwa persamaan regresi tersebut linier. Pada proses ekstraksi daun salam menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol-akuades 1:2 diperoleh nilai absorbansinya sebesar 0.548 sehingga konsentrasi tanin (polifenol) yang terdapat dalam ekstrak daun salam adalah 72.570 ppm.

3.2 Pengaruh Waktu Perendaman Terhadap Laju Korosi

Pengujian laju korosi pada plat aluminium terlihat adanya perbedaan antara sampel aluminium yang diberikan inhibitor. Daun salam dan tanpa inhibitor. Sampel aluminium yang diberikan inhibitor dengan variasi waktu perendaman dan konsentrasi inhibitor terlihat adanya pengurangan aju korosi yang dapat dilihat pada Gambar 1



Gambar 1. Hubungan variasi waktu perendaman terhadap laju korosi dalam media korosif H₂SO₄ 0.5 dan 1 M.

Pada konsentrasi inhibitor (2 gr/L). Laju korosi semakin menurun seiring dengan waktu perendaman, besarnya konsentrasi inhibitor, dan perbedaan

konsentrasi media korosi. Berdasarkan Gambar 1 laju korosi tertinggi sebesar 2.992 mmpy selama 24 jam dengan konsentrasi inhibitor 2 gr/L pada media korosif 1 M sedangkan laju korosi terendah sebesar 1.105 mmpy selama 60 jam dengan konsentrasi inhibitor 2 gr/L pada media korosif 0.5 M.

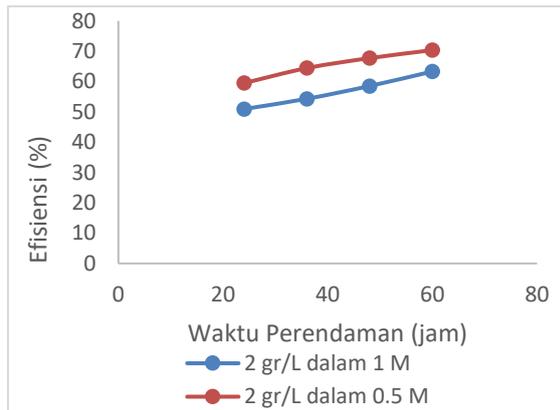
Semakin besar konsentrasi inhibitor, maka laju korosi akan mengalami penurunan. Hal ini disebabkan pada ekstrak daun salam mengandung senyawa polifenol yaitu tanin. Dimana senyawa tersebut akan teradsorpsi pada permukaan logam dan akan membentuk lapisan. Lapisan tersebut berfungsi melindungi permukaan logam aluminium dari serangan korosi.

Media korosif juga salah satu faktor yang mempengaruhi laju korosi. Semakin besar konsentrasi asam sulfat maka semakin banyak atom-atom yang terlepas dari besi sehingga kecepatan korosi akan semakin besar (Riegher, 1992). Adapun kemungkinan mekanisme terjadinya proses korosi pada logam yang dikemukakan oleh Trethewey dan Chamberlain, (1991) sebagai berikut: pertama zat agresif seperti sulfat diperkirakan akan mengurangi kekuatan ikatan antara atom-atom logam akibat proses adsorpsi yang mengakibatkan terbentuknya ikatan antar logam dengan zat agresif tersebut, sehingga energi yang digunakan dalam mengikat ion-ion agresif oleh atom-atom logam akan mengurangi energi ikatan antara atom-atom. Kedua korosi logam disebabkan oleh reduksi ion hidrogen yang berlangsung dalam larutan. Molekul-molekul hidrogen yang terbentuk diadsorpsi oleh logam menyebabkan ikatan-ikatan antar logam dalam aluminium mengalami pelemahan atau perapuhan.

3.3 Pengaruh Waktu Perendaman Terhadap Efisiensi Inhibisi

Pada penelitian ini penambahan ekstrak daun salam berpengaruh untuk mengurangi laju korosi. Nilai efisiensi

inhibisi dari ekstrak daun salam dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Hubungan variasi waktu perendaman terhadap efisiensi inhibisi dalam media korosif H_2SO_4 0.5 dan 1 M

Pada Gambar 2, Efisiensi tertinggi sebesar 70.370% dengan penambahan konsentrasi inhibitor 2 gr/L waktu perendaman 60 jam dan terendah sebesar 50.943% dengan penambahan konsentrasi inhibitor 2 gr/L waktu perendaman 24 jam.

Berdasarkan gambar 2 dapat dilihat bahwa nilai efisiensi inhibisi dipengaruhi oleh konsentrasi inhibitor, konsentrasi media korosif, dan lamanya waktu perendaman spesimen aluminium. Hal ini sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa besarnya efisiensi inhibisi tergantung pada konsentrasi inhibitor, konsentrasi media korosi serta lamanya waktu kontak antara spesimen dengan media korosif. Semakin kecil konsentrasi media korosi yang digunakan serta semakin lama waktu perendaman maka inhibitor akan semakin efektif dalam mengurangi laju korosi.

Secara umum peningkatan nilai efisiensi inhibisi seiring dengan lamanya waktu perendaman dan konsentrasi media korosi yang digunakan, hal ini menunjukkan bahwa unsur yang terkandung dalam ekstrak daun salam menghasilkan lapisan pelindung yang lebih sempurna pada permukaan aluminium.

Peningkatan nilai efisiensi inhibisi ini menunjukkan bahwa ekstrak daun salam

memiliki potensi sebagai inhibitor korosi. Kemampuan inhibitor untuk melindungi aluminium dari korosi akan hilang atau habis pada waktu tertentu, hal ini dikarenakan semakin lama waktu perendaman maka inhibitor akan semakin habis terserang oleh larutan. Pada waktu tertentu nilai efisiensi inhibisi akan menurun karena gugus fungsi untuk adsorpsi pada permukaan aluminium sudah maksimum dan tidak dapat membentuk lapisan pelindung.

4. Kesimpulan

Semakin besar konsentrasi inhibitor yang digunakan maka semakin kecil nilai laju korosi, Semakin besar konsentrasi inhibitor yang ditambahkan serta semakin lama waktu perendaman maka semakin tinggi efisiensi inhibisinya. Semakin korosif media perendaman maka semakin kecil nilai efisiensi inhibisi. Efisiensi inhibisi terbesar diperoleh pada konsentrasi larutan korosif terendah 2 gr/L dan waktu kontak tertinggi 60 jam yaitu sebesar 70.370%.

Daftar Pustaka

- Dalimarta, S. (2005). "Tanaman Obat di Lingkungan Sekitar". Jakarta : Pustaka Swara.
- Djaprie, S. (1995). "Ilmu dan Teknologi Bahan (edisi ke 5)". Jakarta : Erlangga.
- Farochi. (2016). Pengaruh Penambahan Ekstrak Daun Salam terhadap Laju Korosi pada Baja API 5L Grade B di Lingkungan 3,5% NaCl dan H_2SO_4 1M. *Jurnal Teknik Kimia*. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh November.
- Faradila,H., Komalasari., Drastinawati. (2019). Pemanfaatan Ekstrak Kulit Pisang sebagai Green inhibitor dengan Metode Maserasi dalam Upaya Mengendalikan Korosi pada Baja ASTM 36. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Teknik*. Pekanbaru : Universitas Riau. 6(2). 1-5.

- Fontana, M.G dan Greene,M. (1986). "Corrosion Engineering Hand Book. Newyork" : Mc Graw Hill Book
- Haryono, G.(2010). Ekstrak Bahan Alam Sebagai Inhibitor Korosi. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia*. Universitas Pembangunan Nasional : Yogyakarta.
- Hermawan, S., Rizky, Y., dan Rosnadelli. (2012). Penentuan Efisiensi Korosi Baja meggunakan Ekstrak Kulit Buah Kakao (Theobroma Cacao). *Jurnal Teknik Kimia*. Medan : Universitas Sumatra Utara.
- Indah, K., Rodyatunnisa., Sakinah, N., dan Mardiah. (2018). Studi Laju Logam Aluminium dengan Penambahan Inhibitor dari Ekstrak Daun Karamunting dalam larutan NaOH. *Jurnal Integrasi Proses*. Samarinda : Universitas Mulawarman.
- Irianty, R.S., dan Khairat. (2013). Ekstrak Daun Pepaya sebagai Inhibitor Korosi pada Baja AISI 4140 dalam Medium Air Laut. *Jurnal Teknik Kimia*. Pekanbaru : Universitas Riau.
- Jones, D.A. (1992). "Principles and Prevention of Corrosion". New York: Machmillan Publishing Company.
- Kartono., Komalasari., dan Irianty, R.S. (2019). Pengendalian Laju Korosi Baja Karbon Menggukan Inhibitor Ekstrak Daun Jambu Biji dengan Metode Maserasi. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Teknik*. Pekanbaru : Universitas Riau.
- NACE Standard. (2005). "Preparation,Installation, Analysis and Interpretation of Corrosion Coupons in Oilfield Operations. Houston" : NACE International.
- Risandi., Yuliana., Emriadi., dan Stiadi, Y. (2012). Ekstrak Daun Pepaya (Carica papaya) Sebagai Inhibitor Korosi Baja St. 37 Dalam Medium Asam Sulfat. *Jurnal Kimia* Vol. 1 No.1. Bandung : Universitas Padjajaran.
- Sudarsono. (2002). "Tumbuhan Obat II". Yogyakarta : Universitas Gajah Mada.
- Trethewey, KR dan J. Chamberlain. (1991). "Korosi untuk Mahasiswa Sains dan Rekayasa". Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Widharto, S. (1999). "Karat dan Pencegahannya". Jakarta:PT. Pradnya Pramita.