

# Ekstrak Daun Salam (*Syzygium Polyantha L*) dengan Metode Soxhlet Sebagai Inhibitor Korosi pada Baja Karbon ASTM A36 dalam Media Korosi NaOH dan HCL

Oding Sitorus<sup>1)</sup>, Komalasari<sup>2)</sup>, Sri Rezeki Muria<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Mahasiswa Program Studi Teknik Kimia S1, <sup>2)</sup>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  
<sup>1)</sup>Email: odingsitorus51@gmail.com

## ABSTRACT

*Corrosion is defined as the result of damage from a chemical reaction between a metal and its environment. The use of inhibitors is one way to inhibit the corrosion rate. Bay leaf extract is an organic material that can be used as an inhibitor. The purpose of this study was to determine the effect of adding bay leaf extract on the corrosion rate of ASTM A36 carbon steel in 0.5 M HCL and 1 M NaOH corrosive media. The extraction method used was socolation with a ratio of ethanol : distilled water 1: 3 and immersion time of 24 hours, 36 hours, 48 hours and 60 hours. The effectiveness of using bay leaf inhibitors (0 and 2.5 gr/L) is known through the weight loss test. FTIR test results show that the bay leaf extract contains tannin compounds which can inhibit the corrosion rate that occurs in ASTM A36 carbon steel when used as a corrosion inhibitor. The best efficiency occurred at a concentration of 2.5 g / L with a soaking time for 60 hours in a 0.5 M HCL solution of 82%.*

**Keywords:** bay leaf extract, carbon steel, corrosion rate, inhibitor efficiency

## 1. Pendahuluan

Korosi adalah penurunan kualitas dan kuantitas suatu material terutama logam karena pengaruh lingkungan. Menurut NACE, korosi adalah kerusakan suatu zat (biasanya logam) atau sifat-sifatnya karena bereaksi dengan lingkungan. Korosi dapat terjadi karena adanya air yang mengalir melalui saluran pipa yang dapat melarutkan ion-ion penyebab korosi, seperti *hydrogen sulfide* (H<sub>2</sub>S), karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), oksigen (O<sub>2</sub>) dan klorida (Cl<sub>2</sub>). Berdasarkan uraian tersebut maka masalah korosi akan selalu terjadi pada dunia industri karena pada sebagian besar alat yang digunakan berbahan baja, terutama untuk pipa-pipa penyaluran seperti pada perusahaan pengeboran minyak (Mudjihardjo, 1997).

Pada proses eksplorasi minyak bumi, produk yang ditemukan bukan hanya minyak bumi namun, minyak bumi yang bercampur dengan air tanah dan gas yang keluar dari sumur minyak. Air yang terikut

pada proses eksplorasi minyak bumi ini disebut air formasi. Air formasi ini sebagian ada yang dibuang sebagai limbah dan sebagian ada yang diolah kembali menjadi air injeksi. Air formasi ini yang dapat mengakibatkan terjadinya proses korosi pada pipa yang dilaluinya (Mudjihardjo, 1997).

Beberapa studi menunjukkan bahwa biaya yang dibutuhkan akibat terjadinya korosi di negara berkembang adalah sekitar 3-4% dari *gross national product* (GNP). Di amerika serikat berdasarkan survei tahun 2002, biaya total untuk perbaikan dan kerugian akibat korosi diperkirakan 80 milyar dolar per tahun. Sedangkan di Indonesia, diperkirakan sekitar 20 triliun hilang percuma setiap tahunnya karena proses korosi. Korosi yang merugikan ini tidak dapat dicegah atau pun dihilangkan, namun dapat diminimalisir dengan beberapa teknik proteksi, diantaranya dengan pelapisan permukaan logam, perlindungan katodik,

penambahan inhibitor dan lain-lain. Sejauh ini penggunaan inhibitor merupakan salah satu cara yang paling efektif untuk mengendalikan laju korosi, karena selain biayanya yang relatif murah, proses penggunaan inhibitor sangat sederhana (Hermawan, 2010).

Inhibitor adalah suatu zat yang dapat memperlambat laju korosi. Inhibitor korosi pada umumnya terdapat dari senyawa anorganik dan organik. Inhibitor anorganik merupakan inhibitor yang berasal dari mineral yang tidak terkandung senyawa karbon didalamnya, sedangkan inhibitor organik adalah inhibitor yang diperoleh dari alam yaitu berasal dari tumbuhan, seperti pada akar, kulit, daun, buah, maupun batang tumbuhan yang mengandung unsur kimia tertentu, antara lain adalah tanin dan flavonoid (Sari, 2013).

Senyawa tanin dan flavonoid banyak terkandung dalam beberapa jenis tumbuhan hijau, salah satunya terdapat pada daun salam. Hal ini telah dibuktikan dalam penelitian yang dilakukan oleh Indah dimana daun salam mengandung senyawa tanin, flavonoid, saponin, triterpen, polifenol, alkaloid dan minyak asiri (Indah, 2008).

Mengingat di dalam daun salam mengandung tanin dan flavonoid maka daun tersebut dapat diaplikasikan sebagai inhibitor yang dapat menghambat laju reaksi oksidasi selain dimanfaatkan sebagai pelengkap bumbu dan obat tradisional. Untuk memperoleh kandungan senyawa tanin dan flavonoid pada daun salam maka dibutuhkan proses ekstraksi (Sari, 2013).

## **2. Metode Penelitian**

### **2.1 Bahan yang digunakan**

Daun salam (*Syzygium Polyantha L*), baja karbon ASTM A36, asam klorida (HCL), Natrium Hidroksida (NaOH), etanol, aquadest, FeCl<sub>3</sub>, reagen Folin-Ciocalteu, natrium karbonat.

### **2.2 Alat yang digunakan**

Satu set sokletasi, rotary evaporator, spektrofotometer uv-visible, neraca analitik, blender, oven, gelas ukur, gelas piala, labu ukur, pipet tetes, corong, cawan petri, cawan penguap, aluminium foil, amplas 180 grid, saringan 40 mesh, benang, kertas saring, vaselin dan tisu.

### **2.3 Variabel Penelitian**

Variabel dalam penelitian ini terdiri dari variabel tetap dan variabel bebas. Variabel tetap berupa ukuran spesimen, suhu perendaman serta rasio pelarut etanol dan akuadest 1:3. Sedangkan variabel bebas berupa waktu perendaman selama 24, 36, 48 dan 60 jam, konsentrasi inhibitor 0, 1.5, 2 dan 2.5 gr/L, konsentrasi media korosif HCL 0.5M dan NaOH 1M.

### **2.4 Prosedur Penelitian**

Penelitian ini melalui beberapa tahapan dalam pengerjaan, yaitu:

#### **2.4.1 Persiapan Bahan Baku dan Spesimen**

Daun salam diekstrak dengan metode sokletasi. Langkah awal daun salam dipotong dan dikeringkan untuk mengurangi kadar air. Selanjutnya daun yang kering dihaluskan dengan blender untuk mempermudah proses ekstraksi. Sedangkan spesimen berupa baja karbon dipotong dan diukur sehingga memiliki luas permukaan yang sama. Bagian atas spesimen dilubangi agar bisa digantung pada proses perendaman. Sebelum digunakan, permukaan spesimen diampas untuk menghilangkan oksida-oksida yang ada. Ketika digunakan spesimen dicuci dengan etanol dan dikeringkan dalam oven, didinginkan dalam desikator dan ditimbang sebagai berat awal spesimen ( $W_0$ ).

#### **2.4.2 Ekstrak Daun Salam**

Pada proses ekstraksi daun salam digunakan metode sokletasi yaitu proses pemisahan suatu komponen dengan cara penyaringan dan dengan suhu tinggi.

Serbuk daun salam disokletasi menggunakan pelarut etanol dan akuades 1:3. Setelah ekstrak diperoleh selanjutnya dilakukan penghilangan pelarut dengan menggunakan rotary evaporator, lalu di oven hingga di dapat berat hasil ekstrak yang konstan.

#### 2.4.3 Pencampuran Media Korosif dengan Inhibitor

Ekstrak daun salam diambil masing-masing sebanyak 0, 1.5, 2 dan 2.5 gr lalu dimasukkan kedalam labu ukur dan ditambahkan kedalam masing-masing larutan HCL 0.5M dan NaOH 1M sampai tanda batas.

#### 2.4.4 Pengujian Spesimen

Spesimen yang telah disiapkan masing-masing dicelupkan kedalam larutan campuran media korosif dengan ekstrak daun salam yaitu 0, 1.5, 2 dan 2.5 gr/L dengan waktu perendaman masing-masing selama 24, 36, 48 dan 60 jam didalam media korosif HCL 0.5M dan NaOH 1M. Setelah percobaan berjalan selama waktu yang ditetapkan, spesimen diangkat, kemudian dicuci dengan etanol, lalu dikeringkan dalam oven selanjutnya didinginkan dalam desikator dan ditimbang untuk mengetahui berat akhir spesimen ( $W_f$ ). Penimbangan dilakukan bebrapa kali sampai didapatkan berat konstan.

#### 2.4.5 Penentuan Laju Korosi

Laju korosi didefinisikan sebagai jumlah logam yang dilepas tiap waktu pada permukaan tertentu. Analisa laju korosi dilakukan dengan cara metode kehilangan berat denga rumus (NACE Standart, 2005):

$$CR = \frac{365 \times 1.000 \times W}{A \times T \times D \times (2,54)^3}$$

Dimana CR merupakan laju korosi (mpy). W merupakan berat logam yang hilang (gram). A luas permukaan logam ( $\text{in}^2$ ). D merupakan densitas logam ( $\text{gram/cm}^3$ ). T merupakan waktu atau lama

korosi (hari). 365 merupakan lama hari dalam satu tahun.

#### 2.4.6 Penentuan Efisiensi Inhibisi

Efisiensi inhibitor didapatkan melalui selisih antara laju korosi tanpa penambahan inhibitor dengan laju korosi setelah penambahaan inhibitor dibandingkan dengan laju korosi tanpa penambahan inhibitor, dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Efisiensi (\%)} = \frac{r_1 - r_2}{r_1} \times 100\%$$

Dimana  $r_1$  merupakan laju korosi tanpa inhibitor (mpy) dan  $r_2$  merupakan laju korosi dengan penambahan inhibitor (mpy).

### 3 Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Identifikasi dan Analisis Kadar Tanin

Hasil ekstrak daun salam ditambahkan beberapa tetes reagen  $\text{FeCl}_3$  menghasilkan terbentuknya warna hitam kehijauan yang menandakan adanya senyawa tanin (Polifenol) dalam ekstrak daun salam. Hasil ini sesuai dengan salah satu sifat senyawa tanin adalah apabila dicampurkan dengan garam besi akan memberikan reaksi warna (Pambayun,dkk, 2007).

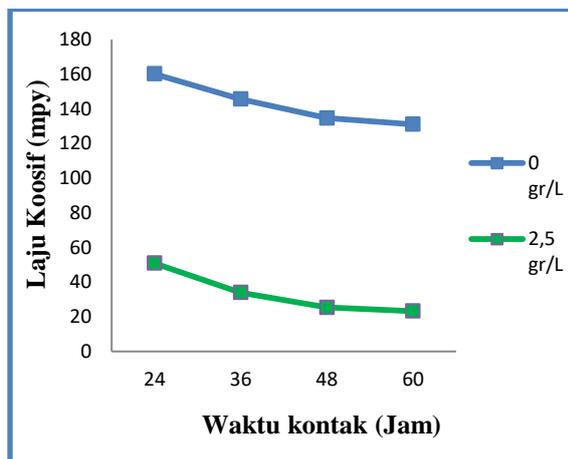
Penentuan kadar crude tanin dari ekstrak daun salam menggunakan alat spektrofotometer uv-vis dengan metode folin ciocalteu pada panjang gelombang 585 nm. Tannin merupakan senyawa turunan fenol, sehingga digunakan larutan standar fenol dalam proses analisa. Berdasarkan kurva kalibrasi larutan standar fenol diperoleh persamaan regresi berupa  $y = 0,0048x + 0,0688$  dengan koefisien korelasi ( $r$ ) sebesar 0,9897. Untuk nilai absorbansi dari ekstrak daun salam diperoleh sebesar 0,3826 sehingga didapat konsentrasi sebesar 65,375 mg/L.

Sedangkan pada pengujian Fourier Transform Infrared (FTIR) yang dilakukan untuk mengetahui informasi terkait ikatan kimia yang ada pada ekstrak daun salam, didapat bahwa ekstrak daun salam

mengandung tanin yang ditandai dengan adanya senyawa fenol pada gelombang  $2952.18\text{ cm}^{-1}$ ,  $3255.02\text{ cm}^{-1}$ ,  $1458.25\text{ cm}^{-1}$  dan  $1083.08\text{ cm}^{-1}$ .

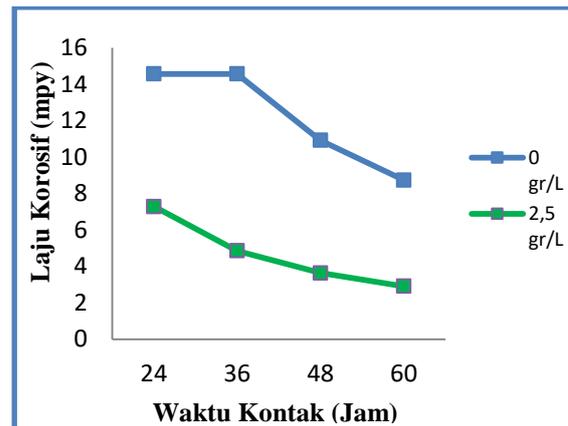
### 3.2 Pengaruh Waktu Perendaman Terhadap Laju Korosi

Penentuan laju korosi dilakukan menggunakan metode kehilangan berat (weight loss). Telihat adanya perbedaan antara sampel baja yang diberikan inhibitor ekstrak daun salam dan tanpa menggunakan inhibitor. Sampel baja yang diberikan inhibitor dengan variasi waktu perendaman dan konsentrasi inhibitor pada media korosif HCL 0.5M terlihat adanya pengurangan laju korosi yang dapat dilihat pada Gambar 3.1.



**Gambar 3.1.** Hubungan Variasi Waktu Perndaman Terhadap Laju Korosi pada Media Korosif HCL 0.5M

Berdasarkan gambar 3.1 terdapat perbedaan nilai laju korosi pada perendaman plat baja ASTM A36 didalam media korosif HCL 0.5M. Laju korosi tertinggi yaitu pada logam tanpa penambahan inhibitor selama 24 jam sebesar 160.2 mpy dan laju korosi terendah pada penambahan inhibitor 2.5 gr/L dengan waktu perendaman 60 jam sebesar 23.3 mpy. Sampel baja yang diberikan inhibitor dengan variasi waktu perendaman dan konsentrasi inhibitor pada media korosif NaOH 1M terlihat adanya pengurangan laju korosi yang dapat dilihat pada Gambar 3.2.



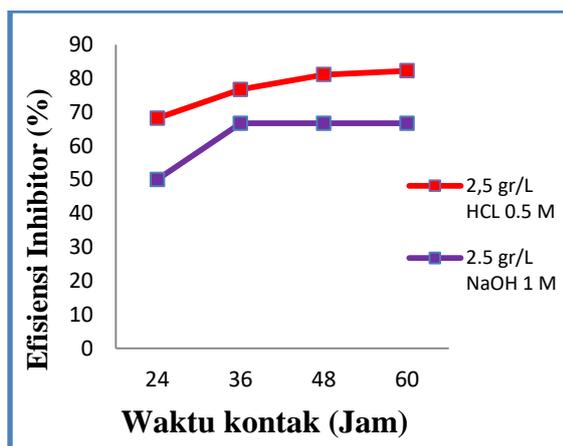
**Gambar 3.2.** Hubungan Variasi Waktu Perndaman Terhadap Laju Korosi pada Media Korosif NaOH 1M

Berdasarkan gambar 3.2 terdapat perbedaan pada nilai laju korosi pada perendaman plat baja ASTM A36 didalam media korosif NaOH 1M. Laju korosi tertinggi yaitu pada logam tanpa menggunakan inhibitor selama 24 jam sebesar 14.56 mpy. Sedangkan laju korosi terendah terdapat pada logam dengan penambahan inhibitor 2.5 gr/L selama 60 jam sebesar 2.91 mpy.

Dari hasil ini terlihat bahwa penambahan inhibitor sangat mempengaruhi laju korosi. Terjadinya pengurangan laju korosi sebelum dan setelah penambahan inhibitor menunjukkan bahwa ekstrak daun salam yang memiliki kandungan tanin dapat memperlambat laju korosi. Ini disebabkan oleh tanin yang dapat membentuk senyawa kompleks dimana molekul tnnin teradsorpsi pada permukaan logam yang membentuk lapisan pelindung dipermukaan logam sehingga laju korosi menjadi turun.

### 3.2 Pengaruh Waktu Perendaman Terhadap Efisiensi Inhibitor

Nilai efisiensi inhibisi dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti jenis media korosif, jenis spesimen serta lamanya waktu perendaman spesimen.



**Gambar 3.3.** Hubungan Variasi Waktu Perendaman Terhadap Efisiensi Inhibisi.

Berdasarkan gambar 3.3 memperlihatkan bahwa efisiensi inhibisi ekstrak daun salam yang paling besar didapat pada media korosif HCL 0.5M pada konsentrasi inhibitor 2.5 gr/L dengan waktu perendaman 60 jam sebesar 82.22%. Sementara efisiensi terendah terjadi pada media korosif NaOH 1M pada konsentrasi 2.5 gr/L dengan waktu perendaman 24 jam sebesar 50%.

Adanya penambahan inhibitor pada masing-masing media korosif menyebabkan efisiensi inhibisi turut berubah, dimana semakin lama waktu perendaman maka efisiensi inhibisi akan semakin tinggi begitu juga sebaliknya. Semakin cepat waktu perendaman maka efisiensi inhibisi semakin rendah.

#### 4 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan ekstrak daun salam menunjukkan adanya senyawa tannin yang ditandai dengan terdapatnya gugus OH fenolik hasil uji FTIR. Penambahan inhibitor ekstrak daun salam dapat menurunkan laju korosi pada baja karbon ASTM A36. Efisiensi inhibisi semakin meningkat jika konsentrasi inhibitor yang ditambahkan semakin besar. Efisiensi terbaik pada penelitian ini terjadi pada media korosif HCL 0.5M dengan penambahan ekstrak daun salam sebanyak 2.5gr/L dan waktu perendaman selama 60 jam sebesar 82.22%.

#### Daftar Pustaka

- Hermawan., dan Beni. (2007). “Ekstrak Bahan Alami sebagai Inhibitor Korosi”,<http://www.Chemistry.org/author/BeniHermawan.com>, Diakses tanggal 19 November 2019 pukul 16.00 WIB.
- 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.
- Trethewey, KR and J. Chamberlain. (1991). Korosi untuk Mahasiswa Sains dan Rekayasa. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Merlin, Y.Y. (2018). Ekstrak daun salam sebagai inhibitor korosi baja dalam medium asam klorida. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*. Padang: Universitas Andalas.
- Mulyana, F. (2019). Pengaruh Ekstrak Daun Nanas Sebagai Green Inhibitor Terhadap Laju Korosi Baja Karbon Dalam Media Asam Klorida. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Teknik*. Pekanbaru: Universitas Riau.
- Pambayun, R., Gardjito, M., Sudarmadji, S., dan Kuswanto, K. R. (2007). Kandungan fenol dan sifat antibakteri dari berbagai jenis ekstrak produk gambir (*Uncaria gambir* Roxb). *Majalah Farmasi Indonesia*, 18(3), 141-146.
- Sari, P. D. (2006). Efektivitas Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyantha* L.) Sebagai Inhibitor Korosi Baja

Karbon API 5L Di Media Korosi  
NaCl 3,5% [*Skripsi*]. Lampung:  
Universitas Lampung.

Oguzie, E. (2007). Corrosion Inhibition of  
Aluminium in Acidic and Alkaline  
Media by Sansevieria Trifas Ciata  
Exctract. *Corrosion Science*. Vol.  
49. P. 402-417.

Yufita, Evi. dkk. 2018. Pengendalian Laju  
Korosi Pada Baja Plat Hitam A36  
Dalam Medium Korosif  
Menggunakan Inhibitor Ekstrak  
Daun Salam. *ISSN Online 7 (2):67-  
71*. Aceh:Universitas Syiah Kuala.