

Kinerja Ekstrak Daun Tembakau Terhadap Laju Korosi pada Baja Karbon Rendah

¹Ishak Usman, ¹Rudi Hartono, ³Iwan Gunawan
^{1,2,3} Prodi Teknik Mesin Universitas Khairun
Email : rudihartono@unhair.ac.id

Abstraks

Penambahan inhibitor (penghambat) korosi merupakan cara penanganan korosi pada logam, pada perkembangan inhibitor mulai menggunakan bahan dasar bahan alami (natural). Hal ini menjadi banyak diteliti karena bahan alami bersifat ramah lingkungan atau tidak menimbulkan pencemaran lingkungan karena mudah terurai oleh alam.

Daun Tembakau diketahui mengandung senyawa alkaloid, bahan ini telah diteliti mempunyai sifat oksidasi tinggi dan dapat digunakan sebagai inhibitor korosi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja dari daun tembakau sebagai inhibitor terhadap laju korosi pada baja karbon rendah. Metode yang digunakan dalam mengetahui laju korosi yang terjadi adalah analisis kehilangan berat (weight loss) yang terjadi akibat korosi dan penghitungan efisiensinya.

Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh penambahan ekstrak daun tembakau terhadap proses korosi, sehingga terjadi penurunan laju korosi. Percobaan dengan media air tawar, dengan penambahan ekstrak daun tembakau yaitu awal semula laju korosi (tanpa inhibitor) sebesar 0,082 mmpy, terjadi penurunan laju korosi ketika media ditambahkan inhibitor ekstrak daun tembakau seberat 2,5 gram laju korosi menjadi 0,041 mmpy dan 5 g laju korosi menjadi 0,037 mmpy. Sedangkan pada media air laut, kondisi awal tanpa penambahan ekstrak daun tembakau laju korosi sebesar 0,095 mmpy, dan terjadi penurunan laju korosi ketika pada media ditambahkan ekstrak daun tembakau sebesar 2,5 g laju korosi menurun sebesar 0,027 mmpy dan 5 g menjadi 0,026 mmpy.

Kata Kunci: ekstrak, tembakau, inhibitor, korosi, baja karbon

PENDAHULUAN

Perkembangan Inhibitor bahan alami dalam kurun waktu 10 tahun terakhir ini menjadi topik dalam berbagai forum ilmiah berupa penelitian dan jurnal melihat bahwa dengan inhibitor alami maka akan memberikan dampak menguntungkan yaitu bahan alami mempunyai sifat ramah lingkungan sehingga aman di gunakan.

Tembakau merupakan jenis tanaman yang banyak dibudi dayakan di dunia sebagai bahan baku rokok. Daun tembakau memiliki kandungan asam organik, komponen fenol, dan senyawa alkaloid yang berpotensi sebagai inhibitor korosi logam (Bhawsar et al., 2015).

Berikut beberapa penelitian terdahulu mengenai inhibitor alami.

Yanuar et al. (2016) dalam penelitiannya melaporkan bahwa ekstrak daun tembakau dapat menurunkan laju korosi baja A53 pada lingkungan air laut buatan dengan kadar NaCl 3,5%. Hasil penelitian tersebut diperoleh efisiensi inhibisi korosi sebesar 30,43%.

Ahmadi et al. (2016) melaporkan bahwa penambahan 60 ppm ekstrak daun tembakau dapat memberikan efisiensi inhibisi korosi

sebesar 80,94% pada baja API 5L X-52 didalam air laut buatan dengan kadar NaCl 2%.

Ishak et al, 2019, meneliti analisa laju korosi baja karbon st-37 dalam larutan asam sulfat dengan penambahan inhibitor ekstrak daun tembakau pada penelitian ini menggunakan rentang waktu 3, 6, 9, 12 dan 15 hari dengan menggunakan inhibitor 0, 4, 6 dan ml/l larutan asam sulfat. Dari hasil penelitian ini laju korosi baja karbon rendah dalam lingkungan asam menurun secara signifikan dengan peningkatan konsentrasi ekstrak daun tembakau dan lama waktu perendaman, semakin besar konsentrasi semakin tinggi pula efisiensi yang didapat. Pada perendaman 3 hari dengan konsentrasi ekstrak daun tembakau 4 ml/L efisiensi yang didapat 24,05%, dan pada konsentrasi ekstrak daun tembakau 8 ml/L meningkat menjadi 49,35%. Pada perendaman 15 hari dengan konsentrasi ekstrak daun tembakau 4 ml/L efisiensi yang didapat 42,20%, dan pada konsentrasi ekstrak daun tembakau 8 ml/L meningkat menjadi 66,27%.

Mufti et al, 2020, meneliti penggunaan ekstrak tembakau sebagai inhibitor pada beton bertulang menggunakan pasir laut dan air laut, pengujian dilakukan dengan cara memberikan aliran listrik terhadap benda uji dengan menggunakan voltase

sebesar 5V. Pada penelitian ini menunjukkan pengaruh penambahan inhibitor ekstrak tembakau dengan metode *weight loss* pada konsentrasi 4% dan 8% mampu menurunkan rapat arus anodik dan katodik yang mengakibatkan laju korosi pada baja Perunggu. Peningkatan konsentrasi inhibitor ekstrak tembakau pada masing-masing variasi campuran beton memiliki efisiensi inhibitor yang baik yakni 64,44% dengan air pencampur air tawar dan 20% untuk air laut pada setiap konsentrasi inhibitor 8% ekstrak tembakau sehingga dapat disimpulkan bahwa penambahan inhibitor ekstrak tembakau dapat menurunkan rapat arus anodik dan katodik yang mengakibatkan laju korosi.

METODOLOGI

Dalam penelitian ini spesimen uji baja karbon rendah dengan kandungan karbon kurang dari 0.3 %C, metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengambilan data dengan metode *weight loss* (berat yang hilang) dan menghitung laju korosi dan efisiensi Inhibitor. Tahap percobaan adalah sebagai berikut :

1. Persiapan spesimen uji

- Material baja karbon rendah yang awalnya berbentuk *plate strip* tebal 3 mm, dipotong dengan ukuran panjang 30 mm, lebar 20 mm, dibutuhkan 3 buah spesimen uji untuk setiap variasi .
- Spesimen uji dibuat lubang 3 mm dan *dipolishing* menggunakan kertas gosok (amplas) dengan ukuran 240/400 untuk menghilangkan karat pada permukaan sampel uji.
- Dilakukan pickling spesimen uji dengan asam sulfat (H_2SO_4) selama 5 menit, untuk menghilangkan karat yang masih menempel setelah melakukan pengamplasan.
- Pembersihan spesimen uji dengan air dan sabun selanjutnya pengeringan spesimen uji dengan angin.

2. Persiapan percobaan

- Penimbangan spesimen uji berat awal spesimen uji.
- Mengikat spesimen uji agar dapat digantung saat perendaman spesimen uji pada percobaan.

Tabel 1. Variasi media perendaman

No	Media 200 ml	Penambahan ekstrak daun tembakau
1	Air Tawar	2,5 g
2	Air Laut	2,5 g
3	Air Tawar	5 g
4	Air Lau	5 g
5	Air Tawar	- (var. kontrol)
6	Air Laut	- (var. kontrol)

2. Perendaman spesimen uji

- Spesimen uji direndam dalam cawan plastik yang berisikan air tawar 200 ml dan air laut 200 ml, proses perendaman spesimen uji dilakukan dalam waktu selama 1 bulan

3. Pengambilan data

- Setelah satu bulan perendaman, spesimen uji diangkat dari media rendaman. Spesimen uji yang telah diangkat kemudian dibersihkan dari karat yang terjadi pada saat proses perendaman.
- Spesimen uji yang telah dibersihkan, ditimbang menggunakan timbangan digital untuk mendapatkan nilai berat akhir spesimen uji. setelah perendaman, selanjutnya didapatkan selisih berat yang hilang akibat korosi.

4. Perhitungan Laju Korosi

Laju korosi dihitung dengan persamaan sebagai berikut ;

$$CR(mmpy) = \frac{K \times W}{D \times A \times T}$$

dimana :

K = konstanta (8,76.10⁴) untuk mmpy (millimeter/year)

W = massa yang hilang (g)

D = massa jenis sampel uji baja karbon (7,83 g/cm³) ASTM G1

A = luas penampang (14.8587 cm²)

T = waktu pengujian (720 jam)

5. Penghitungan Efisiensi Inhibitor

Efisiensi Inhibitor E_i dapat dihitung dengan perbandingan pengurangan berat yang hilang atau selisih antara berat yang hilang sebelum menggunakan inhibitor (w_0) dan setelah menggunakan (w_i), hal ini dapat dinyatakan dengan rumus sebagai berikut :

Efisiensi inhibitor merupakan angka yang menyatakan bagaimana besar kinerja atau performansi dari inhibitor tersebut pada media tertentu dan kandungan inhibitor tertentu .

$$E_i = \frac{W_0 - W_i}{W_0}$$

Dimana, E_i = Efisiensi Inhibitor , W_0 = berat yang hilang tanpa inhibitor (g), W_i = berat yang hilang dengan inhibitor (g)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah percobaan dilakukan dengan perendaman spesimen uji baja karbon selama waktu 30 hari, maka tahapan berikutnya adalah spesimen uji diangkat kemudian dilakukan kegiatan pembersihan dari karat. Spesimen uji kemudian dikeringkan dan kemudian dilakukan penimbangan pada spesimen uji untuk mendapatkan nilai berat akhir. Untuk mendapatkan berat yang hilang maka selanjutnya dihitung selisih berat awal sebelum direndam dan berat akhir setelah direndam selama 30 hari. Dalam setiap variasi percobaan dilakukan 3 replika percobaan maka dilakukan

penghitungan rata-rata selisih berat (berat yang hilang), pada

Pengaruh Inhibitor Ekstrak Daun Tembakau Pada Weight Loss

Tabel 1 dibawah menunjukkan bahwa ada perbedaan atau selisih berat yang terjadi dari variasi percobaan pada media air tawar dan air laut dengan penambahan ekstrak daun tembakau.

Tabel 1a. Data berat yang hilang (weight loss) akibat korosi dengan perlakuan variasi penambahan Inhibitor dalam media air tawar waktu perendaman 30 hari.

Ekstrak (g) + Media Air Tawar 200 ml	Berat awal	Berat akhir	Selisih berat	Rata-rata selisih berat
0	12,040	11,976	0,064	0,078
0	11,497	11,413	0,084	
0	12,307	12,221	0,086	
2,5	12,556	12,522	0,034	0,039
2,5	12,130	12,082	0,048	
2,5	12,491	12,456	0,035	
5	12,191	12,166	0,025	0,035
5	12,174	12,133	0,041	
5	11,972	11,932	0,04	

Tabel 1b . Data berat yang hilang (weight loss) akibat korosi dengan perlakuan variasi penambahan Inhibitor dalam media air laut waktu perendaman 30 hari.

Ekstrak (g) + Media Air Laut 200 ml	Berat awal	Berat akhir	Selisih berat	Rata-rata selisih berat
0	12,050	11,967	0,083	0,091
0	12,063	11,965	0,098	
0	12,947	11,856	1,091	

Pada grafik pada Gambar 1, menunjukkan bahwa adanya pengaruh pada variasi penambahan ekstrak daun tembakau .

- Pengaruh Ekstrak Daun Tembakau Pada Weight Loss Dalam Media Air Tawar

Pada Gambar 1 terlihat grafik pada media air tawar hal ini terlihat pada kondisi tanpa inhibitor (0 g) nilai weight loss adalah 0.078 g, dengan perlakuan variasi penambahan ekstrak sebesar 2.5g (1.25%), terjadi penurunan kehilangan berat menjadi 0.039 g dan pada perlakuan penambahan ekstrak sebesar 5 g (2.5%) penurunan menjadi 0.035 g .

- Pengaruh Ekstrak Daun Tembakau Pada Weight Loss Dalam Media Air Laut

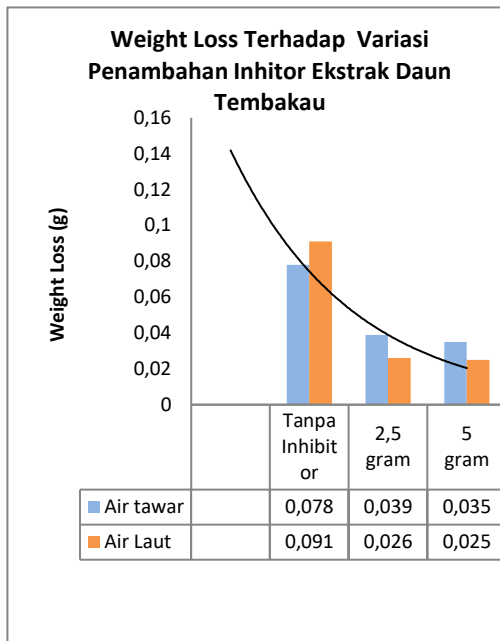
Pada grafik media air hasil percobaan menunjukkan ada kecenderungan menurun pada nilai kehilangan berat dengan naiknya penambahan ekstrak daun tembakau, dimana tanpa inhibitor nilai weight loss 0,091 g, setelah perlakuan penambahan 2,5 g (1.25%) ekstrak daun tembakau mampu menurunkan besar kehilangan berat (weight loss) menjadi 0.026 g dan penambahan ekstrak sebesar 5g (2.5%) besar kehilangan berat (weight loss) menjadi 0,025 g.

Pengaruh Inhibitor Estrak Daun Tembakau Pada Laju Korosi

Berikut adalah data penghitungan rata-rata laju korosi i pada media air tawar dan air laut dengan variasi penambahan ekstrak daun tembakau sebagai inhibitor .

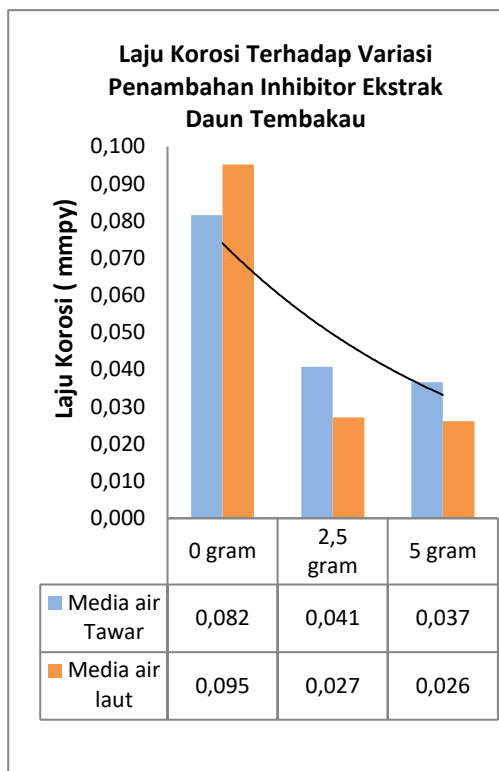
Tabel 2. Penambahan ekstrak daun tembakau terhadap laju korosi pada perendaman selama 30 hari.

Penambahan ekstrak daun tembakau	Laju korosi /CR (mppy)	
	Media air Tawar	Media air laut
0 g (Tanpa Inhibitor)	0,082	0,095
2,5 g	0,041	0,027
5 g	0,037	0,026



Ekstrak (g) + Media Air Laut 200 ml	Berat awal	Berat akhir	Selisih berat	Rata-rata selisih berat
2,5	12,068	12,045	0,023	0,026
2,5	12,025	11,996	0,029	
2,5	12,374	12,274	0,026	
5	12,198	12,177	0,028	0,025
5	12,004	11,975	0,029	
5	11,578	11,558	0,020	

Gambar 1. Berat yang hilang (weight Loss) terhadap variasi penambahan inhibitor ekstrak daun tembakau pada media air laut dan air tawar setelah lama perendaman dalam waktu 30 hari.



Gambar 2 Laju korosi terhadap variasi penambahan ekstrak daun tembakau pada media air tawar dan air laut pada lama perendaman selama 30 hari

- Pengaruh Inhibitor Ekstrak Daun Tembakau Pada Laju Korosi Pada Media Air Tawar

Pada Gambar 2 diatas menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun tembakau pada media air tawar berpengaruh terhadap laju korosi yang terjadi. Pada media air tawar tanpa inhibitor laju korosi adalah 0.082 mppy, dengan perlakuan penambahan inhibitor ekstrak daun tembakau sebanyak 2,5 g terjadi pengurangan laju korosi menjadi 0.041 mppy penambahan ekstrak daun tembakau 5 g yaitu menjadi 0.037 mppy.

- Pengaruh Inhibitor Ekstrak Daun Tembakau Pada Laju Korosi Pada Media Air Laut

Penambahan ekstrak daun tembakau pada media air laut berpengaruh terhadap laju korosi seperti yang ditunjukkan grafik 4.2 diatas, dimana semakin besar penambahan ekstrak daun tembakau maka laju korosi semakin kecil. Tanpa inhibitor nilai laju korosi sebesar 0.095

mppy. Pada penambahan ekstrak daun tembakau 2,5 g terjadi penurunan laju korosi sebesar 0.027 mppy. demikian juga pada penambahan ekstrak daun tembakau sebanyak 5 g nilai laju korosi menurun menjadi 0.026. pengurangan laju korosi ini terjadi karena adanya senyawa kimia yang terkandung didalam daun tembakau dapat menghambat laju korosi.

Efisiensi Inhibitor

Tabel .3 Efisiensi inhibitor ekstrak daun tembakau pada media air tawar dan air laut selama waktu perendaman 30 hari

Media	Penambahan Ekstrak Daun Tembakau	Wo	Wi	Ei
Air tawar	2,5 g	0,078	0,039	50%
	5 g	0,078	0,035	55,1%
Air Laut	2,5 g	0,091	0,026	71,4%
	5 g	0,091	0,025	72,5%

Pada Tabel 3 diatas dapat dilihat efisiensi inhibitor pada media air tawar dengan variasi penambahan ekstrak daun tembakau 2,5 g (1.25%) menghasilkan efisiensi sebesar 0.5 dan pada penambahan ekstrak daun tembakau 5 g (2.5%) nilai efisiensi sebesar 0.551. Sedangkan pada media air laut dimana penambahan ekstrak daun tembakau 2,5 g (1.25%) mempunyai nilai efisiensi inhibitor sebesar 0.714 dan penambahan ekstrak daun tembakau 5 g (2.5%) mempunyai efisiensi inhibitor sebesar 0,725.

KESIMPULAN

Penambahan Inhibitor Ekstrak Tembakau mempunyai pengaruh terhadap berat yang hilang akibat korosi baik pada media air tawar maupun media air laut. Hasil penelitian menunjukkan pengaruh variasi penambahan inhibitor yang didapat sebagai berikut :

1. Pada media air tawar, terhadap weight loss yaitu pada kondisi tanpa inhibitor (0 g) nilai weight loss adalah 0.078 g, dengan perlakuan variasi penambahan ekstrak sebesar 2.5 g (1.25%), terjadi penurunan kehilangan berat menjadi 0.039 g dan pada perlakuan penambahan ekstrak sebesar 5 g (2.5%) penurunan menjadi 0.035 g,

2. Pada media air tawar, terhadap laju korosi yaitu tanpa inhibitor laju korosi adalah 0.082 mmpy, dengan perlakuan penambahan inhibitor ekstrak daun tembakau sebanyak 2,5 g terjadi pengurangan laju korosi menjadi 0.041 mmpy penambahan ekstrak daun tembakau 5 g yaitu menjadi 0.037 mmpy.

3. Pada media air laut, terhadap weight loss yaitu tanpa inhibitor nilai weight loss 0,091 g, setelah perlakuan penambahan 2,5 g (1.25%) ekstrak daun tembakau mampu menurunkan besar kehilangan berat (weight loss) menjadi 0.026 g dan penambahan ekstrak sebesar 5 g (2.5%) besar kehilangan berat (weight loss) menjadi 0,025 g.

4. Pada media air laut, terhadap laju korosi yaitu tanpa inhibitor nilai laju korosi sebesar 0.095 mmpy, dengan perlakuan penambahan ekstrak daun tembakau 2,5 g terjadi penurunan laju korosi sebesar 0.027 mmpy. demikian juga pada penambahan ekstrak daun tembakau sebanyak 5 g nilai laju korosi menurun menjadi 0.026

5. Efisiensi inhibitor ekstrak daun tembakau pada media air tawar dengan variasi penambahan ekstrak daun tembakau 2,5 g (1.25%) menghasilkan efisiensi sebesar 0.5 dan pada penambahan ekstrak daun tembakau 5 g (2.5%) nilai efisiensi sebesar 0.551.

6. Efisiensi Inhibitor ekstrak daun tembakau media air laut dimana penambahan ekstrak daun tembakau 2,5 g (1.25%) mempunyai nilai efisiensi inhibitor sebesar 0.714 dan penambahan ekstrak daun tembakau 5 g (2.5%) mempunyai efisiensi inhibitor sebesar 0,725.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bhawsar, J., Jain, P.K., Jain, P. (2015), "Experimental And Computational Studies Of Nicoti Ana Tabacum Leaves Extract As Green Corrosion Inhibitor For Mild Steel In Acidic Medium" , Alexandria Engineering Journal, 54, 769-775
- [2] Yanuar et al, 2016 Pengaruh Penambahan Inhibitor Alami Terhadap Laju Korosi Pada Material Pipa Dalam Larutan Air Laut Buatan, repository.its.ac.id/75871/2016
- [3] Ahmadi et al, 2016, Pengaruh Penambahan Inhibitor Ekstrak Tembakau Terhadap Laju Korosi Internal Pipa Baja Api 51 X - 52 Pada Artificial Brine Water Dengan Injeksi Gas Co₂, Jurnal Furnace, vol.2 No.2
- [4] Ishak, Jalaluddin, Zainuddin Ginting, Fitra Rahmatika (November 2019) 33- 41 Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh Jln. Batam No. 2 Bukit Indah Lhokseumawe 24355 Jurnal Teknologi Kimia Unimal 8 : 2. Analisa Laju Korosi Baja Karbon ST-37 dalam Larutan Asam Sulfat dengan Penambahan Inhibitor Ekstrak Daun Tembakau.
- [5] Mufti Amir sultan et all, Penggunaan Ekstrak Tembakau Sebagai Inhibitor Pada Beton Bertulang Menggunakan Pasir Laut Dan Air Laut, Teras Jurnal, vol 10, no 1, maret 2020, Universitas Khairun
- [6] Rapli Nur Ahmadi, Soesaptri Odeyani, Ir. ME, dan Dr. Gadang Priyotomo, ST., M.Si Jurusan Teknik Metalurgi Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Cilegon. Pusat Penelitian Metalurgi dan Material LIPI Serpong. pengaruh penambahan inhibitor ekstrak daun tembakau terhadap laju korosi internal pipa baja api 51 x-52 pada artificial brine water dengan injeksi gas co₂.
- [7] Romi Habibi¹, Yerimadesi², Bahrizal³, Vol 1 No 1 (2012) Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Padang Periodic , Studi Inhibisi Korosi Baja Oleh Ekstrak Biji Kakao (Theobroma cacao) Dalam Medium Air Laut
- [8] Samsuri Tirtosastro¹ dan A. S. Murdiyati² April 2010:33_43, Universitas Tribuana Tunggadewi Malang 2 Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat Jl. Raya Karangploso km 4, Kotak Pos 199, Malang. Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri 2(1),. kandungan kimia tembakau dan rokok.
- [9] Yudha Kurniawan Afandi, Irfan Syarif Arief, dan Amiadji. Jurusan Teknik Sistem Perkapalan, Fakultas Teknologi Kelautan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111. jurnal teknik ITS Analisa Laju Korosi pada Pelat Baja Karbon dengan Variasi Ketebalan Coating.