

Pengaruh Ekstrak Daun Ceremai (*Phyllanthus acidus* (L) Skeels) sebagai Bahan Inhibitor Terhadap Laju Korosi Baja Plat Hitam (Base Plate) A36

Effect of Ceremai Leaf Extract (*Phyllanthus acidus* (L) Skeels) as Inhibitor Material on Corrosion Rate of Black Plate Steel (Base Plate) A36

Zulfalina*, Nurrizka Nadia dan Evi Yufita

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Syiah Kuala
Jl. Syekh Abdul Rauf, Darussalam, Banda Aceh 23111, Indonesia

Penelitian tentang pengaruh ekstrak daun ceremai (*Phyllanthus acidus* (L) Skeels) sebagai bahan inhibitor terhadap laju korosi baja plat hitam (Base Plate) A36 dengan menggunakan metode *weight loss* telah dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung nilai laju korosi sampel baja A36 dan efisiensi inhibitor dari ekstrak etanol daun ceremai. Pembuatan inhibitor dilakukan dengan mengekstrak daun ceremai menggunakan metode maserasi. Hasil ekstrak dicampurkan ke dalam medium korosif NaCl 3% dengan variasi ekstrak 4, 8, 12, 16 dan 20 ml, kemudian dilakukan perendaman sampel baja plat hitam A36 yang berukuran 3x1,5x0,114 cm. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan nilai laju korosi minimum pada perendaman dalam medium korosif NaCl 3% yang ditambahkan 16 ml inhibitor dengan waktu perendaman 14 hari yaitu 0,0339 cm/tahun dengan nilai efisiensi sebesar 88%.

The research about effect of ceremai leaf extract (phyllanthus acidus (l) skeels) as inhibitor material on corrosion rate of black plate steel (Base Plate) A36 by using weight loss method has been done. This study aims to calculate the value of corrosion rate of A36 black plate steel samples and the efficiency of inhibitors from ethanol extract of ceremai leaf. Making the inhibitor is done by extracting the leaves of the ceremai using the maceration method. The extract was mixed into corrosive medium of NaCl 3% with variation of 4, 8, 12, 16 and 20 ml, and then immersion of A36 black plate steel sample 3x1.5x0.114 cm. Based on the result of the research, the minimum corrosive rate on soaking in corrosive medium of NaCl 3% when added of 16 ml inhibitor with immersion time for 14 d that is 0,0339 cm/year, and the efficiency value equal to 88 %.

Keywords: Corrosion, Corrosion Rate, Efficiency, NaCl

Pendahuluan

Korosi merupakan degradasi atau penurunan mutu logam akibat reaksi kimia suatu logam dengan lingkungannya (Priest.D.1992). Pada umumnya proses korosi tidak dapat dihentikan sama sekali karena merupakan suatu proses alami yang akan terjadi saat suatu logam kontak dengan lingkungannya. Lingkungan korosif sangat mempengaruhi terjadinya korosi. Salah satu metode yang dapat dilakukan untuk menghambat laju korosi pada material adalah dengan penambahan inhibitor organik. Inhibitor organik merupakan inhibitor yang ramah lingkungan karena berasal dari tumbuh-

tumbuhan baik yang diambil dari bagian akar, batang, daun, buah, serta bagian lainnya yang memiliki kandungan kimia seperti tanin dan flavonoid. Fathriah (2016) dalam penelitiannya menyatakan ekstrak daun trembesi mengandung tanin dapat dijadikan sebagai inhibitor organik, penambahan 12ml konsentrasi inhibitor tersebut dalam lingkungan korosif NaCl 3% diperoleh laju korosi sebesar 0,006194 cm/tahun. Ceremai merupakan tumbuhan yang kaya manfaat. Ekstrak etanol daun ceremai dan buahnya mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Daun ceremai, kulit

batang, dan kayu cermai mengandung saponin, flavonoid, tanin, dan polivenol. Akar cermai mengandung saponin, asam glutamat, zat samak, dan zat beracun. Sedangkan buah cermai mengandung banyak vitamin C (Setiawan dan Dalimartha, 1999). Dalam penelitian ini akan ditinjau bagaimana pengaruh penambahan ekstrak daun cermai dalam lingkungan korosif terhadap laju korosi dari material baja plat hitam A36.

Metodologi

Daun cermai didapat dari kawasan Fakultas MIPA Universitas Syiah Kuala Banda Aceh dengan massa awalnya 5 kg, dicuci dan dikeringkan dalam suhu ruang selama 7 hari untuk mengurangi kadar air yang terdapat di dalam daun tersebut. Daun cermai yang sudah kering selanjutnya dihaluska dan diayak dengan ayakan 20 mesh untuk mendapatkan serbuk daun yang halus dan seragam. Proses maserasi (perendaman) serbuk daun cermai dilakukan selama 3 hari untuk menarik zat-zat aktif yang terkandung didalam daun cermai. Setelah 3 hari perendaman, kemudian diangkat dari sonicator dan disaring menggunakan alat vacuum untuk menarik filtrat dan residu ekstrak daun cermai. Filtrat kemudian dievaporasi (diuapkan) menggunakan alat rotary evaporator pada suhu 50°C dengan kecepatan 150 rpm selama 2 jam/liter untuk memisahkan pelarut dari ekstrak. Selanjutnya dilakukan uji fitokimia pada ekstrak tersebut (Fatriah, 2016). Medium korosif yang digunakan dalam penelitian ini adalah NaCl 3%. Komposisi inhibitor ekstrak daun cermai dan medium korosif dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Komposisi inhibitor ekstrak daun cermai dan medium korosif dengan berbagai variasi volume

Volume larutan inhibitor (ml)	Volume larutan korosif (ml)
0	100
4	100
8	100
12	100
16	100
20	100

Pengujian pH dan salinitas dilakukan dengan menggunakan pH-meter pada setiap variasi volume larutan yang bertujuan untuk melihat pengaruh pH dan salinitas terhadap laju korosi pada sampel.

Ukuran Baja plat hitam A36 yang digunakan sebagai sampel pengujian adalah 3x1,5x0,114 cm.

Sampel tersebut diratakan menggunakan *abrassive paper* (kertas ampelas), kemudian dibilas dengan aquades selanjutnya di oven pada suhu 70°C dan ditimbang berat awal masing-masing sampel sebelum diuji dengan timbangan digital. Selanjutnya, sampel difoto morfologi permukaannya dengan dino-lite, lalu dilakukan perendaman sampel selama 14 hari. Dan setelah 14 hari sampel ditimbang kembali untuk memperoleh massa akhirnya. Susunan rangkaian peralatan pengujian terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Rangkaian alat untuk perendaman sampel

Perhitungan *weight loss* menggunakan Pers. (1).

$$\text{Corrosion rate} \left(\frac{\text{cm}}{\text{year}} \right) = \frac{W \left(\frac{24 \times 365 \text{ hours}}{\text{year}} \right)}{D.A.t} \quad (1)$$

Dimana W menyatakan massa yang hilang (g), D menyatakan densitas (g/cm^3), A menyatakan luas permukaan (cm^2) dan t merupakan lama waktu perendaman (jam). Efisiensi Inhibitor dihitung menggunakan Pers. (2).

$$\text{Efisiensi inhibitor} = \frac{X_a - X_b}{X_a} \times 100 \% \quad (2)$$

X_a dan X_b masing-masing menyatakan laju korosi tanpa inhibitor (cm/yr) dan laju korosi dengan penambahan inhibitor (cm/yr). (Cicek, Volkan, 2014)

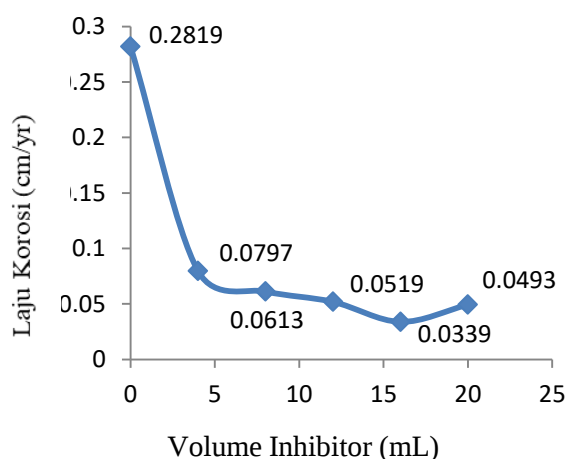
Hasil Penelitian

Pengujian fitokimia bertujuan untuk mengetahui kandungan senyawa yang terkandung dalam ekstrak daun cermai. Hasil pengujian fitokimia dapat dilihat pada Tabel 2. Pengaruh penambahan inhibitor terhadap laju korosi dapat dilihat pada Gambar 2. Berdasarkan gambar dapat dilihat dengan jelas adanya perbedaan nilai laju korosi antara sampel yang tidak ditambahkan inhibitor dan sampel yang ditambahkan inhibitor.

Tabel 2 Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Daun Ceremai

Kandungan	Reagen	Ekstrak Daun Cermai
Alkaloid	Mayer	—
	Wagner	—
	Dragendorff	—
Steroid	Uji Liebermann-Burchard	+
Terpenoid	Uji Liebermann-Burchard	—
Saponin	Pengocokan	—
Flavonoid	0,5 g Mg dan HCl	—
Tanin	Etanol dan FeCl_3	+
Fenolik	Etanol dan FeCl_3	+

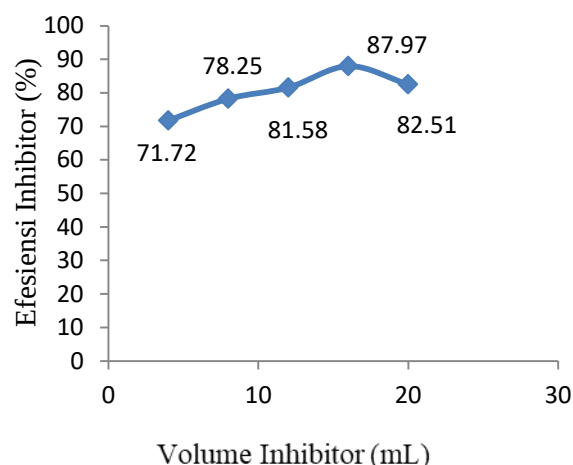
Keterangan : (+) mengandung golongan senyawa; (—) tidak mengandung golongan senyawa



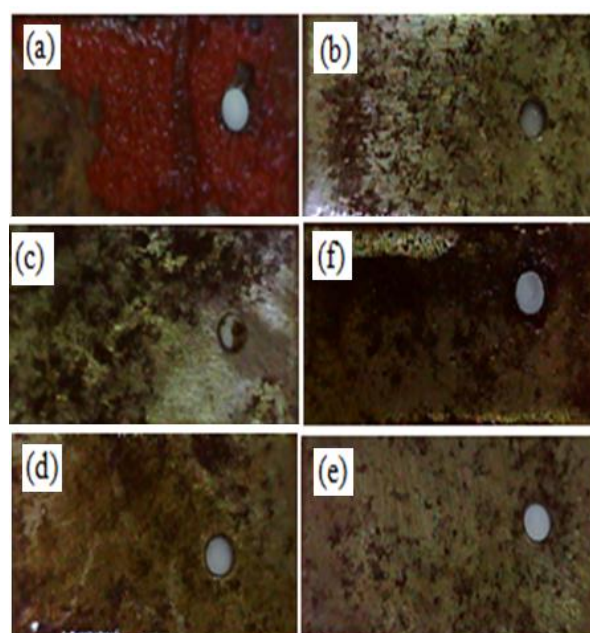
Gambar 2 Grafik pengaruh penambahan inhibitor terhadap laju korosi pada medium korosif NaCl 3% dengan waktu perendaman selama 14 hari

Pada penambahan berbagai variasi inhibitor terlihat adanya penurunan nilai laju korosi, hal ini mengindikasikan bahwa ekstrak daun ceremai dapat digunakan sebagai inhibitor korosi pada baja. Berkurangnya nilai laju korosi sampel disebabkan oleh adanya kandungan senyawa antioksidan daun ceremai berupa tanin yang dapat membentuk senyawa kompleks Fe-tannat dengan permukaan besi. Inhibitor ini membentuk lapisan tipis pada permukaan besi. Hal ini terjadi karena adanya adsorpsi jumlah dan wilayah dari inhibitor pada besi meningkat dengan adanya penambahan volume inhibitor. Adsorpsi ini akan menjadi semacam pembatas yang memisahkan permukaan besi dari medium korosif (ali dkk. 2014). Senyawa kompleks yang dibentuk tanin pada permukaan logam akan

menghalangi serangan ion-ion korosif sehingga laju korosi pada baja relatif menurun (Asdim, 2007).



Gambar 3 Pengaruh inhibitor terhadap efisiensi inhibitor pada medium NaCl 3% dengan waktu perendaman selama 14 hari



Gambar 4 Hasil foto permukaan sampel yang direndam dalam medium korosif NaCl 3% selama 14 hari dengan berbagai variasi volume: (a) 0 ml inhibitor, (b) 4 ml inhibitor, (c) 8 ml inhibitor, (d) 12 ml inhibitor, (e) 16 ml inhibitor, dan (f) 20 ml inhibitor.

Namun, ekstrak tidak mampu melapisi seluruh bagian logam sehingga ada bagian tertentu pada logam yang dapat terion dan terjadi korosi (Favre. 1993). Pengaruh penambahan inhibitor terhadap efisiensi inhibitor dapat dilihat pada Gambar 3. Berdasarkan gambar terlihat adanya peningkatan nilai efisiensi inhibitor karena adanya penambahan inhibitor. Hal ini disebabkan semakin besar volume

inhibitor yang ditambahkan maka semakin banyak senyawa-senyawa metabolit sekunder di dalamnya yang mampu membentuk lapisan pasif yang melindungi logam dari serangan zat korosif (Kayadoe, Victor dan Rachel Turalely, 2016).

Dari hasil foto diperoleh gambaran morfologi permukaan sampel baja A36 yang diperlihatkan pada Gambar 4. Dari gambar dapat dilihat bahwa morfologi permukaan sampel baja pada medium korosif NaCl 3% sampel dengan penambahan inhibitor 16 ml memiliki warna yang paling bagus karena warna baja asli sebelum perendaman terlihat dominan (sedikit berwarna coklat kemerahan yang menandakan adanya terjadi korosi). Hal ini sesuai dengan besarnya laju korosi yang diperoleh pada sampel ini yaitu sebesar 0,0339 cm/year. Hasil pengujian pH dan Salinitas NaCl 3% dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil pengujian pH dan Salinitas NaCl 3%

Volume Medium (ml)	Volume Ekstrak (ml)	pH Campuran Medium-Ekstrak		Salinitas
		Sebelum	Setelah	
100	0		7,37	
100	4		7,32	
100	8	7,37	7,28	33,6
100	12		7,21	
100	16		7,19	
100	20		7,15	

Berdasarkan tabel diketahui pH NaCl 3% sebelum dicampurkan dengan inhibitor adalah sebesar 7,37. Penambahan inhibitor menyebabkan adanya penurunan pH pada setiap penambahan variasi inhibitor dalam medium korosif. pH terendah yang diperoleh pada NaCl 3% adalah pada penambahan 20 ml inhibitor. Sedangkan hasil pengujian salinitas untuk medium korosif NaCl 3% adalah sebesar 33,6.

Kesimpulan

Berdasarkan paparan diatas, dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun cernai mengandung antioksidan, seperti tanin, fenolik, steroid berdasarkan hasil pengujian fitokimia. Laju

korosi minimum dan nilai efisiensi, masing-masing sebesar 0,0339 cm/year dan 87,97%, kondisi ini terjadi pada sampel yang direndam dalam medium korosif NaCl 3% dengan waktu perendaman selama 14 hari pada penambahan 16 ml inhibitor ekstrak daun cernai.

Referensi

- Ali, Farida, dkk. 2014. Pengaruh Waktu Perendaman dan Konsentrasi Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava*, Linn) sebagai Inhibitor Terhadap Laju Korosi Baja SS 304 dalam Larutan Garam, Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
- Asdim. 2007. Penentuan Efisiensi Inhibisi Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L) pada Reaksi Korosi Baja dalam Larutan Asam. *Jurnal Gradien*. 3 (2) : 273-276.
- Cicek, volkan. 2014. Corrosion Engineering. Wiley. USA.
- Fatriah. 2016. Pengaruh Ekstrak Daun Trembesi (*Samanea Saman* (Jacq.) Merr.) Sebagai Bahan Inhibitor Terhadap Laju Korosi Baja Plat Hitam (Base Plate) A36. *J. Aceh.Phys. Soc.* Vol. 6, No. 2.
- Favre. 1993. The Influence of Gallic Acid on the Reduction of Rust on Painted Steel Surface. *Journal Corrosion Science* 43.1483-1492.
- Kayadoe, Victor dan Rachel Turalely. 2016. Ekstrak Daun Nipah sebagai Inhibitor Korosi Baja Ss-304 Dalam Larutan H_2SO_4 . *Prosiding Seminar Nasional Kimia dan Pembelajarannya*, ISBN : 978-602-0951-12-6 Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Surabaya.
- Priest. D. 1992. Measuring Corrosion Rates Fast. *J. Chemical Engineering*, vol : 2 no. 1.
- Rieger. 1992. *Electrochemistry*, 2nd ed. Chapman and Hall Inc. New York.
- Setiawan, Dalimartha. 1999. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia* Jilid 1, Jakarta : Trubus Agriwidy