



Jenis Artikel: *original research*

Efektivitas Ekstrak Daun Jambu Biji sebagai Inhibitor dalam Menurunkan Laju Korosi Pada Logam Besi

Miftahul Husnah¹, Masthura Masthura¹, Niswatun Nadra Lubis¹

¹ Program Studi Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.

Corresponding e-mail: nadralubis22@gmail.com

KATA KUNCI:

Logam Besi,
Inhibitor Organik,
Laju Korosi, dan
Larutan NaCl 3,5%

ABSTRAK. Telah dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh penambahan variasi inhibitor ekstrak daun jambu biji dan medium korosi larutan NaCl terhadap laju korosi pada logam besi. Penelitian ini menggunakan ekstrak daun jambu biji sebagai inhibitor organik dalam menurunkan laju korosi dengan menggunakan medium korosi ialah larutan NaCl 3,5%. Variasi konsentrasi inhibitor ekstrak daun jambu biji yang digunakan sebesar 0%, 10%, dan 20% dengan variasi waktu perendaman 3 hari, 6 hari dan 9 hari. Pengujian dan karakterisasi yang dilakukan meliputi analisis tanin, laju korosi dengan metode kehilangan massa, densitas, uji kekerasan dan uji morfologi menggunakan optical microscope (OM). Hasil penelitian menunjukkan nilai laju korosi menurun dengan penambahan konsentrasi inhibitor 20% selama waktu perendaman 9 hari sebesar 4.83 mpy. Nilai efisiensi sebesar 82,77 % pada konsentrasi inhibitor 20% selama waktu perendaman 9 hari.

Diserahkan: 18 Desember 2022

Diterima: 31 Desember 2022

Diterbitkan: 31 Januari 2023

Terbitan daring: 31 Januari 2023

1. Pendahuluan

Besarnya kebutuhan berbahan dasar logam seperti transportasi, konstruksi hingga alat penyangga maka akan bersinergis pula bahaya korosinya. Dampak korosi yang ditimbulkan yaitu adanya kerugian teknis dan depresiasi, menurunkan efisiensi, kontaminasi air, cedera dalam kecelakaan. Indonesia yang terletak pada daerah iklim tropis, curah hujan yang tinggi, dengan kelembapan udara yang tinggi sehingga mempermudah proses terjadinya korosi. (Mega, 2013). Korosi merupakan reaksi logam dengan zat-zat lain seperti udara dan

air sehingga menimbulkan senyawa baru yang dimaksud ialah zat padat berwarna coklat kemerahan yang bersifat rapuh dan berpori. Faktor-faktor yang mempengaruhi korosi antara lain; kelembaban udara, kandungan oksigen di udara, keberadaan air, dan keberadaan garam. Korosi tidak dapat dicegah namun dapat diperlambat laju korosinya, dan terdapat cara yang dilakukan untuk mengendalikan laju korosi yaitu melapisi logam dengan menggunakan inhibitor (Gyani Ubaydillah, 2019).

Pengendalian korosi dapat dilakukan dengan berbagai cara seperti : proteksi katodik, pelapisan, penggunaan inhibitor, dan pemilihan material (Gapsari, 2017). Inhibitor korosi merupakan suatu senyawa yang jika ditambahkan kedalam suatu lingkungan dapat mengendalikan laju korosi yang terjadi pada lingkungan tersebut terhadap suatu logam. Inhibitor mempunyai dua jenis zat yaitu organik dan anorganik. (Anwar, 2019)

Inhibitor anorganik memiliki beberapa kandungan senyawa seperti nitrit, kromat silikat fosfat, urea, fenilalanin, dan amina yang merupakan bahan-bahan berbahaya karena bersifat toksik pada lingkungan dan harganya mahal, sedangkan inhibitor organik mempunyai beberapa kandungan senyawa seperti tanin, alkaloid, pigment, saponin, karbohidrat dan asam amino. Kandungan Senyawa yang dapat mengurangi laju korosi pada Inhibitor organik ialah tanin (Rozanna Sri Irianty, 2013).

Tanin berupa senyawa organik yang tidak beracun, ramah lingkungan, dan larut dalam air. Tanin terdapat dalam daun, buah, kulit dan kayu tanaman. Aplikasi tanin pada Industri seperti pembuatan tinta, antioksidan, aditif makanan, obat-obatan dan Inhibitor korosi (Nnaji, 2013). Beberapa penelitian tentang tanaman yang memiliki kandungan tanin yaitu daun the sebesar 8-18 % (Afithroni Lubis Habibie, 2014), kulit buah manggis sebesar 16,8 % (Lusiana Br Turnip, 2015), daun pepaya sebesar 5-6 % (Widjastuti, 2009), daun Jambu biji 12-18% (Gyani Ubaydillah, 2019), dan lain sebagainya. Tanin yang terkandung dalam daun, buah, dan lain-lainya memiliki kemampuan untuk membentuk senyawa kompleks dengan ion Fe karena memiliki unsur yang berfungsi sebagai pendonor elektron terhadap logam. Senyawa tanin membentuk lapisan tipis dan menghalangi korosif sehingga dapat menurunkan laju korosi pada permukaan logam. Bertambahnya konsentrasi inhibitor dan lamanya waktu perendaman maka laju korosi akan terus menurun dan semakin banyak massa logam yang hilang.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi inhibitor ekstrak daun jambu biji dan variasi waktu perendaman terhadap laju korosi pada logam besi berbentuk plat dalam medium korosif larutan NaCl 3,5 % dan mengetahui nilai efisiensi inhibitor ekstrak daun jambu biji pada logam besi.

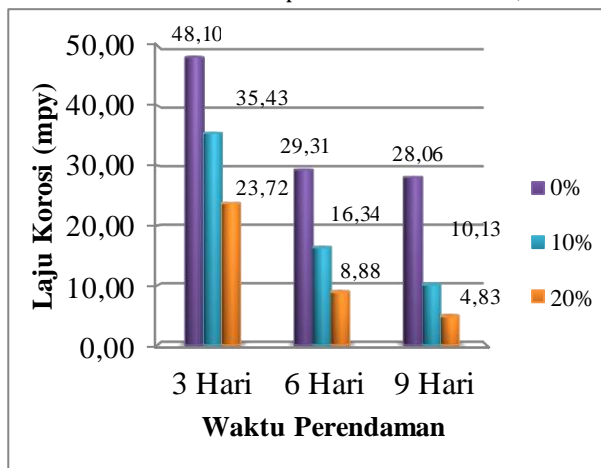
2. Pembahasan

Pengujian laju korosi pada penelitian ini menggunakan metode kehilangan massa yang dapat menunjukkan penurunan laju korosi dari logam besi terhadap variasi konsentrasi inhibitor 0%, 10% dan 20% dalam medium Larutan NaCl 3,5%. dengan dilakukan perendaman selama 3 hari, 6 hari dan 9 hari.

Tabel 1. Hasil Pengujian Laju Korosi Logam Besi

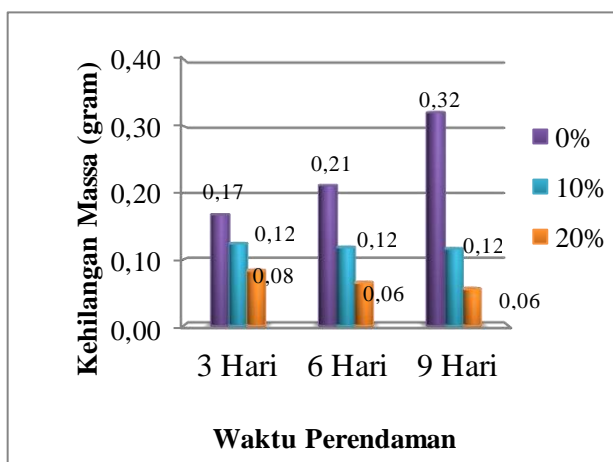
Waktu Perendaman	Konsentrasi Inhibitor	Laju Korosi (mpy)
3 hari	0%	48,10
	10%	35,43
	20%	23,72
6 hari	0%	29,30
	10%	16,34
	20%	8,88
9 hari	0%	28,06
	10%	10,13
	20%	4,83

dari Tabel 1. diperoleh grafik dari hasil pengujian laju korosi logam besi dengan variasi Konsentrasi Inhibitor 0%, 10% dan 20% dalam larutan air laut selama waktu perendaman 3 hari, 6 hari dan 9 hari.



Gambar 3. Diagram Hasil Pengujian Laju Korosi Logam Besi

Berdasarkan data tabel dan gambar diatas, nilai laju korosi akan menurun dengan bertambahnya konsentrasi inhibitor ekstrak daun jambu biji dan waktu perendaman selama 3 hari, 6 hari, dan 9 hari Nilai laju korosi menurun dengan penambahan konsentrasi inhibitor 20% terhadap waktu perendaman 3 hari sebesar 23,72 mpy, waktu peredaman 6 hari 8,88 mpy, dan waktu perendaman 9 hari sebesar 4,83 mpy Dengan penambahan konsentrasi inhibitor daun jambu biji yang ditambahkan pada medium korosi larutan NaCl 3,5% dapat menyebabkan menurunnya laju korosi logam besi yang diuji. Semakin lama waktu perendaman dalam ekstrak daun jambu biji maka laju korosi semakin menurun karena lapisan tipis dari senyawa tanin yang terbentuk sehingga dapat menghalangi korosi untuk masuk ke permukaan sampel yang mengakibatkan laju korosi semakin lama semakin menurun. waktu perendaman 9 hari lebih efektif untuk menurunkan laju korosi . Dari Gambar 3. Dapat dilihat massa logam yang hilang pada proses dengan inhibitor lebih sedikit dibanding proses tanpa inhibitor. Sehingga dapat dibuktikan bahwa ekstrak daun jambu biji berguna melindungi logam untuk mengurangi terjadinya korosi pada sampel logam besi tersebut.



Gambar 4. Diagram Pengurangan Massa Logam Besi Terhadap Waktu Perendaman

Perhitungan efisiensinya dalam menghambat laju korosi Terdapat pada tabel nilai efisiensi inhibitor dengan variasi konsentrasi ekstrak daun jambu biji yaitu sebesar 0%, 10%, dan 20%.

Tabel 2. Nilai Efisiensi dalam menghambat laju korosi logam besi

Waktu Perendaman	Konsentrasi Inhibitor	Efisiensi
3 hari	0%	
	10%	26,34%
	20%	50,68%
6 hari	0%	
	10%	44,24%
	20%	69,70%
9 hari	0%	
	10%	63,89%
	20%	82,77%

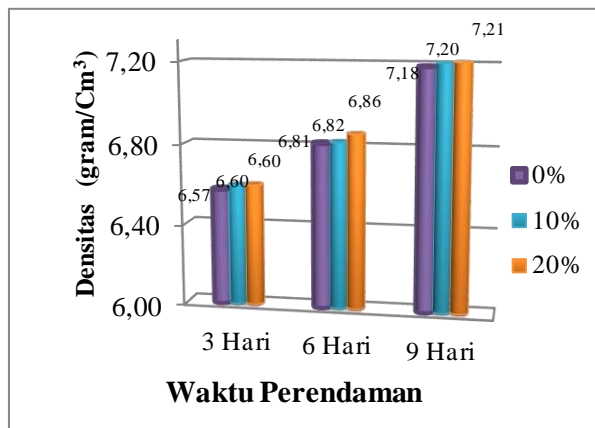
Nilai efisiensi maksimum pada tabel diatas adalah pada waktu 9 hari dengan konsentrasi inhibitor 20% sebesar 82,77% ini menunjukkan kemampuan inhibitor untuk menghambat laju korosi dimana bahwasannya semakin besar nilai inhibitor yang ditambahkan kedalam media korosi, Dasarnya inhibitor pada sistem ini membentuk lapisan pelindung tipis pada permukaannya. Inhibitor yang diproses dari ekstrak daun jambu biji ini akan melindungi sampel dari korosi pada medium larutan NaCl 3,5%

Hasil pengukuran densitas logam besi yang telah direndam selama waktu 3 hari, 6 hari dan 9 hari pada medium korosi NaCl 3,5% dengan penambahan ekstrak daun jambu biji dengan variasi konsentrasi inhibitor sebanyak 0%, 10% dan 20% dilakukan dengan menggunakan pengukuran dimensi volume seperti pada tabel 4.3

Tabel 3. Hasil Pengukuran Densitas Logam Besi

Waktu Perendaman	Konsentrasi Inhibitor	Densitas (gram/cm ³)
3 hari	0%	6,57
	10%	6,59
	20%	6,60
6 hari	0%	6,81
	10%	6,84
	20%	6,86
9 hari	0%	7,18
	10%	7,20
	20%	7,21

hubungan antara nilai densitas logam besi terhadap penambahan ekstrak daun jambu biji seperti pada gambar berikut ini



Gambar 4. Diagram Hubungan Densitas Logam Besi

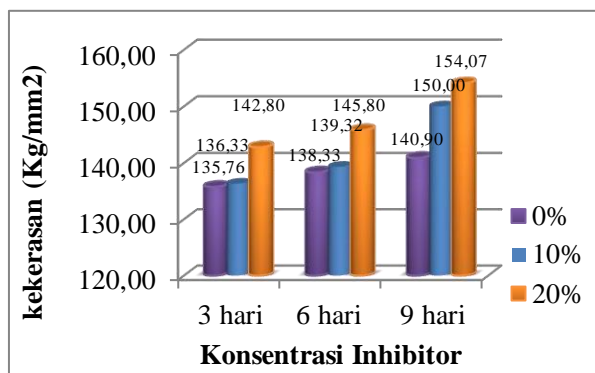
Pada gambar 4 nilai pengukuran densitas bervariasi dengan penambahan konsentrasi inhibitor berupa ekstrak daun jambu biji. Nilai densitas awal mengalami penurunan sesuai dengan massa logam besi sebelum perendaman. Sedangkan pada nilai densitas akhir mengalami peningkatan setelah adanya perendaman variasi konsentrasi inhibitor. Hal ini dipengaruhi oleh variasi konsentrasi 0% hingga 20% inhibitor yang secara bertahap menempel pada permukaan logam besi dan terbentuk kepadatan lapisan inhibitor pada sampel sehingga mempengaruhi nilai densitas.

Pengukuran nilai kekerasan logam besi menggunakan metode *vickers* dengan alat *Hardness Tester No. A4-E2* sesuai dengan standarisasi ASTM E92-82. Berikut hasil pengukuran kekerasan

Tabel 4. Hasil Pengukuran Kekerasan dengan beban 5 Kg pada logam Besi

Waktu Perendaman	Konsentrasi Inhibitor	HVN (Kg/mm ³)
3 hari	0%	135,76
	10%	136,33
	20%	142,80
6 hari	0%	138,33
	10%	139,32
	20%	145,80
9 hari	0%	140,90
	10%	150,00
	20%	154,07

Hubungan antara nilai kekerasan logam besi terhadap penambahan konsentrasi inhibitor ekstrak daun jambu biji Pada proses perendaman, mengalami peningkatan di konsentrasi inhibitor 20% dengan nilai kekerasan sebesar 154,07 Kg/mm² .



Gambar 5. Diagram Nilai Kekerasan Logam Besi

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh variasi waktu perendaman terhadap logam besi menggunakan inhibitor ekstrak daun jambu pada media korosi larutan NaCl 3.5 % ini menunjukkan besar nilai laju korosi menurun seiring bertambahnya inhibitor daun jambu biji, pada media korosi ini menunjukkan ekstrak daun jambu biji sebagai inhibitor efektif untuk menurunkan laju korosi

Ucapan Terimakasih

Terima kasih penulis ucapkan kepada Ibu Dosen Pembimbing (Masthura, S.Si., M.Si dan Miftahul Husnah, S.Pd., M.Si.) yang telah membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan penelitian ini. Terima Kasih juga kepada UPTD Balai Pengujian dan Sertifikasi Mutu Barang (BPSMB) Medan sebagai institusi yang mendukung penyelesaian penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Afithroni Lubis Habibie, A. E. (2014). Pengaruh Daun Teh Dan Daun Jambu Biji Sebagai Inhibitor Organik Alami Pada Baja Ss 304 Dalam Larutan Asam. *Jurnal Teknik Mesin*, 9-13.
- Alexander, V. (2021). APLIKASI SERBUK DAUN SIRSAK (*Annona muricata* L.) Sebagai Inhibitor Korosi Besi Pada Medium Natrium Klorida. *Skripsi*.
- Anwar, S. (2019). Pengaruh Inhibitor Ekstrak Kulit Semangka Terhadap Laju korosi dan Sifat Mekanik Logam Besi Dalam Medium Air Laut. *Universitas Sumatera Utara*.
- Gapsari, F. (2017). *Penghantar Korosi*. Malang: UB Press.
- Gyani Ubaydillah, N. M. (2019). Pengaruh Penambahan Inhibitor Ekstrak Daun Jambu Biji Terhadap Laju Korosi Pada Rantai Dapra Kapal. *Jurnal Teknik MERC (Mechanical Engineering Research Colletion)*.
- Hari, A., & Daryanto. (1999). *Ilmu Bahan*. Jakarta: PT Bumi AKsara.
- Irwandy. (2013). *Ilmu Logam*. Bogor: PT. Penerbit IPB Press.
- Lusiana Br Turnip, S. H. (2015). Pengaruh Penambahan Inhibitor Ekstrak Kulit Buah Manggis Terhadap Penurunan Laju Korosi Baja St-37. *Jurnal Fisika Unand*, 144 -149.
- Mega, W. (2013). Pengaruh Waktu perendaman Baja Dengan Ekstrak Buah Pinang Dengan HCL Terhadap Laju Korosi Dan Potensial Logam. *Pillar of Physics*, 59-67.
- Nnaji, N. J.-E. (2013). Spectroscopic characterization of red onion skin tannin and it's use as alternative aluminium corrosion inhibitor in hydrochloric acid solutions. *Int. J. Electrochem*, 1735-1758.
- Purnomo, H. (2020). Efektivitas Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L) Sebagai Inhibitor Alami Terhadap Laju Korosi Logam Tembaga Dalam Medium HCL 1 M. *Universitas Sumatera Utara*.
- Rozanna Sri Irianty, k. (2013). Ekstrak Daun Pepaya sebagai Inhibitor Korosi pada Baja AISI 4140 dalam Medium Air Laut. *Jurnal Teknobiologi*, 77-82.
- Sandra Arifin Aziz, t. R. (2016). *Daun Jambu Biji Sebagai Bahan baku Obat*. Bogor: PT Penerbit IPB Press.
- Widjastuti, T. (2009). Pemanfaatan Tepung Daun Pepaya (*Carica Papaya*. LL ess) dalam upaya peningkatan produksi dan kualitas telur ayam sentul. *Agroland: Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian*, 268-273.