

PEMANFAATAN EKSTRAK KULIT BUAH LANGSAT SEBAGAI INHIBITOR ORGANIK KOROSI PADA BAJA ST 37 DALAM MEDIA 1M H₂SO₄

Nur Husodo, Mashuri, Ahmad Fajar Reynaldi, Kyla Anisa Windarta, Atria Pradityana

Teknik Mesin Industri, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Email : nurhusodo@me.its.ac.id, mashuri@its.ac.id, kylaanisa8b09@gmail.com, atria@me.its.ac.id

Abstrak. Korosi adalah kerusakan atau kehancuran yang disebabkan oleh reaksi kimiawi material di lingkungannya. Salah satu cara untuk mengurangi laju korosi yaitu dengan penggunaan inhibitor organik. Penghambat korosi adalah zat kimia yang bila ditambahkan ke lingkungan dapat mengurangi laju korosi logam di lingkungan. Kulit buah langsung (*Lansium domesticum* var. *Pubescens*) adalah inhibitor yang akan digunakan. Dalam penelitian ini menggunakan baja ST 37 dengan media H₂SO₄ 1M dengan variasi konsentrasi 0, 3, 5 dan 11 mg. Metode ekstraksi yang digunakan adalah metode maserasi. Pada uji Tafel nilai laju korosi sebesar 3,3738 mmpy tanpa inhibitor dan dengan inhibitor mencapai 1,7471 mmpy serta dihasilkan juga efisiensi inhibisinya sebesar 48,21%. Menghasilkan efisiensi pengujian weight loss inhibisi sebesar 53,9%.

Kata Kunci: Baja Karbon, Laju Korosi, Weight Loss, Uji Tafel, Uji Makro Visual

PENDAHULUAN

Korosi adalah penurunan sifat logam yang disebabkan oleh adanya reaksi kimia yang terjadi didalam logam tersebut. Ada banyak cara pencegahan korosi diantaranya yaitu dengan menggunakan inhibitor. Ada berbagai macam jenis inhibitor salah satunya yaitu inhibitor organik. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan inhibitor organik yaitu ekstrak kulit buah langsung karena rasanya yang asam, kandungan getah yang lebih banyak daripada duku sehingga kurang diminati oleh banyak orang.

Korosi adalah penurunan sifat suatu logam akibat reaksi kimia antara paduan logam atau logam dengan lingkungannya (Jones, 1991). Kerugian akibat korosi di Indonesia diperkirakan triliunan rupiah per tahun atau 1 - 5 % dari Pendapatan Domestik Nasional (M. Erna, 2016). Inhibitor dimanfaatkan sebagai metoda paling sederhana dalam menekan laju korosi.

Ekstrak bahan alam banyak dimanfaatkan sebagai inhibitor korosi karena aman, mudah diperoleh, bersifat biodegradable, biaya murah, dan ramah lingkungan. Beberapa contoh penelitian sebelumnya mengenai pemanfaatan bahan organik menjadi inhibitor yaitu ekstrak daun teh, ekstrak daun kakao, ekstrak daun pepaya, ekstrak ubi ungu dan masih banyak lainnya.

Langsat merupakan salah satu jenis tanaman tropis dengan iklim basah berbentuk pohon yang berasal dari Indonesia terutama Maluku menyebar ke Vietnam, Myanmar, dan India. Buah langsung biasanya dikonsumsi karena harganya yang murah

dan ekonomis daripada buah duku, dan juga memiliki kandungan getah yang lebih banyak daripada duku. Kulit buah langsung ini seringkali dibuang padahal sebenarnya dapat dimanfaatkan sebagai inhibitor korosi. Dengan adanya latar belakang ini, maka dilakukan sebuah penelitian yang menggunakan ekstrak kulit buah langsung sebagai inhibitor korosi bersifat ramah lingkungan.

METODOLOGI

A. Spesimen Uji

Material yang digunakan adalah material baja St 37. Perancangan spesimen tersebut disesuaikan dengan jenis pengujiannya. Di pengujian weight loss dan uji polarisasi potensiodinamik menggunakan spesimen dengan diameter 31,70 mm dan tinggi ± 8 mm.



Gambar 1. Spesimen Uji

B. Preparasi Larutan Elektrolit

Pada penelitian ini menggunakan larutan elektrolit berupa H₂SO₄ 98%. Yang kemudian diencerkan menjadi berkonsentrasi 1M. Berikut adalah langkah-langkah pembuatan larutan elektrolit dengan konsentrasi 1M

C. Pengujian Weight Loss

Uji weight loss atau metode pengurangan berat adalah sebuah pengujian laju korosi (mpy) suatu benda kerja, yang dilakukan dengan cara menimbang berat awal dan berat akhir setelah perlakuan dalam pengujian weight loss ini. Pengujian weight loss ini dilakukan dengan cara mencelupkan benda kerja kedalam larutan atau lingkungan yang memiliki konsentrasi elektrolit berbeda. Konsentrasi yang digunakan adalah 01M.

D. Pengujian Polarisasi Linear (Tafel)

Pada dasarnya polarisasi merupakan suatu instrument yang berfungsi untuk mengatur beda potensial antara spesimen (elektroda kerja) dengan elektroda acuan (reference electrode) yang menggunakan variabel arus antara elektroda kerja dengan elektroda bantu (auxiliary electrode). Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui laju korosi material 1M. Pengujian Polarisasi Linear ini dilakukan dengan menggunakan AUTOLAB PGSTAT di Laboratorium Korosi di jurusan Teknik Material dan Metalurgi ITS.

E. Pengujian Makro Visual

Pengujian makro visual ini bertujuan untuk mengetahui bentuk permukaan spesimen yang telah direndam dalam larutan elektrolit, sehingga didapatkan hasil berupa bentuk korosi lebih detail pada spesimen. Pengujian ini dilaksanakan di Laboratorium Metalurgi Jurusan Departemen Teknik Mesin Industri FV-ITS dengan menggunakan Stereo Microscope Olympus BX41M.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Ekstraksi

Proses ekstraksi kulit buah langsung dilakukan di laboratorium Kimia jurusan Departemen Teknik Kimia Industri Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Ekstrak kulit buah langsung itulah yang digunakan dalam penelitian sebagai inhibitor organik dengan memanfaatkan kandungan yang ada didalamnya. Proses ini berlangsung selama kurang lebih 3 hari dan memerlukan bahan-bahan dan peralatan dalam pembuatannya.

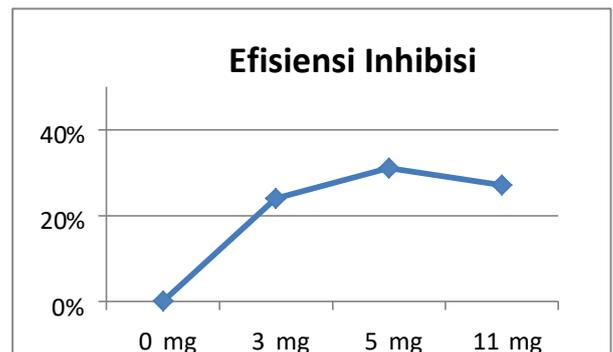


Gambar 2. Ekstrak Kulit Buah Langsung yang Siap Digunakan

B. Hasil Pengujian Weight Loss baja ST 37 pada Temperatur 27°C

Tabel 2. Hasil Analisa Pengujian Weight Loss pada Temperatur 27°C

Konsentrasi Inhibitor	Berat Awal (Gram)	Berat Akhir (Gram)	Mpy	Efisiensi Inhibisi
0 mg	58,555	58,514	34,23	0%
3 mg	52,591	52,562	25,99	24,07%
5 mg	44,432	44,407	23,38	31,68%
11 mg	43,319	43,293	24,86	27,36%

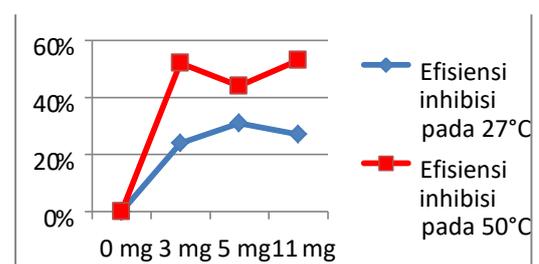


Gambar 3. Grafik Efisiensi Inhibisi pada Temperatur 27°C

C. Hasil Pengujian Weight Loss baja ST 37 pada Temperatur 50°C

Tabel 3. Hasil Analisa Pengujian Weight Loss pada Temperatur 50°C

Konsentrasi Inhibitor	Berat Awal (Gram)	Berat Akhir (Gram)	Mpy	Efisiensi Inhibisi
0 mg	58,498	58,477	373,47	0%
3 mg	52,552	52,442	179,25	52%
5 mg	44,381	44,370	205,80	44,89%
11 mg	43,293	43,284	172,15	53,9%

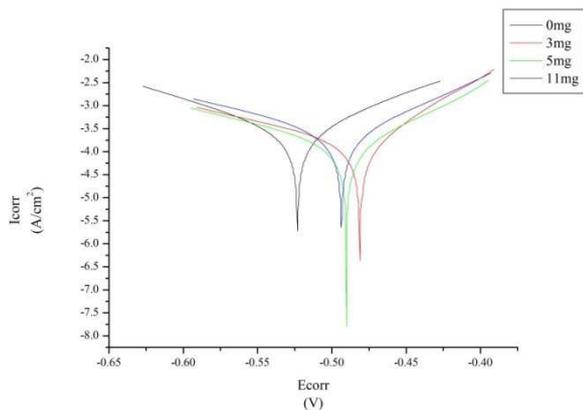


Gambar 4. Grafik Efisiensi Inhibisi pada Temperatur 50°C

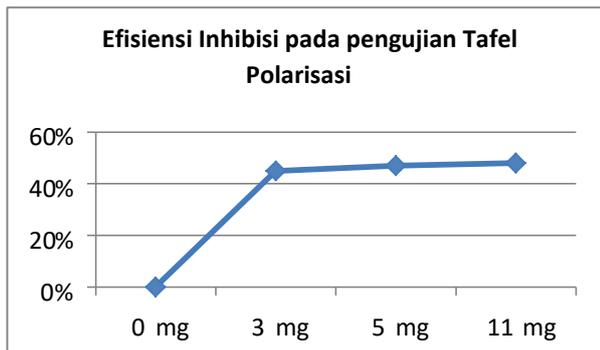
D. Pengujian Tafel Polarisasi

Tabel 4. Data Hasil Pengujian Tafel Polarisasi

Konsentrasi Inhibitor	β_a (mV/dec)	E_{corr} (mV)	i_{corr} ($\mu A/cm^2$)	Cr (mmpy)	IE (%)
0 mg	86,179	-522,9	277,29	3,3738	0
3 mg	56,684	-481,1	150,66	1,8331	45,66
5 mg	74,779	-490,1	148,38	1,8053	46,49
11 mg	81,037	-506,1	143,59	1,7471	48,21



Gambar 5. Hasil *Fitting* Tafel Polarisasi tanpa dan dengan Variasi Konsentrasi Inhibitor



Gambar 6. Grafik Efisiensi Inhibisi pada pengujian Tafel Polarisasi

E. Hasil Pengujian Makro Visual



Gambar 7. Hasil Pemetretan dengan Kamera



Gambar 8. Hasil Foto Makro Permukaan Logam yang Sudah Terkorosi

F. Pembahasan

Dari hasil penelitian, buah langsung dapat mengurangi laju korosi karena *L. Domestikum* umumnya mengandung flavonoid yang merupakan senyawa antioksidan. Langsung menjadi salah inhibitor organik yang ramah lingkungan dan ekonomis karena harga perkilo buah langsung sebesar Rp.4000,00 dan pada penelitian ini menggunakan 2 kg dengan kulit yang didapat sebesar 300 gr. Setiap 200 gr kulit buah langsung dapat menghasilkan 200 ml hasil ekstrak.

Hasil pengujian weight loss dengan temperatur 27°C laju korosi baja St 37 didalam larutan asam sulfat termasuk ke dalam kategori Fair, karena laju korosinya antara 20-50 mpy pada semua konsentrasi larutan. Namun pada temperatur 50°C (lihat tabel 3) derajat laju korosi mengalami penurunan menjadi *Unacceptable* yaitu 200+ Mpy, hal ini disebabkan karena temperatur mempengaruhi laju korosi, semakin besar temperatur semakin besar pula kecepatan korosinya. Terlihat saat konsentrasi 3 mg pada temperatur normal dengan waktu perendaman 20 jam menunjukkan 34,23 mpy sedangkan pada temperatur 50°C dengan waktu perendaman 1 jam menunjukkan 179,25 mpy.

Inhibitor ini termasuk inhibitor yang tahan terhadap panas karena pada perlakuan uji weight loss pada temperatur 50°C setiap naiknya konsentrasi, mengalami penurunan laju korosi dan kenaikan efisiensi inhibisi yang signifikan. Terlihat pada konsentrasi 0 mg menunjukkan laju korosi sebesar 373,42 mpy, pada konsentrasi 3 mg sebesar 179,25 mpy, pada konsentrasi 5 mg sebesar 205,80 mpy, pada konsentrasi 11 mg sebesar 172,15 mpy. Efisiensi inhibisi terbesar yang terjadi pada pengujian weight loss dengan temperatur 50°C dengan konsentrasi 11 mg ini, yaitu sebesar 53,9%. Efisiensi inhibisi pada

penelitian ini masih kurang besar dari pada efisiensi dengan ekstrak daun kakao yaitu 56,61% atau ekstrak daun pepaya yaitu 78,63%, hal ini disebabkan karena kurangnya proses pengujian dan proses penelitian lebih lanjut.

Dari hasil pengujian tafel polarisasi yang dilakukan dengan 4 sampel berupa konsentrasi 0, 3, 5 dan 11 mg didapatkan hasil angka penurunan laju korosi yang cukup signifikan dan sebanding dengan meningkatnya konsentrasi inhibitor yang diberikan. Konsentrasi terbesar yaitu pada 11 ml dengan efisiensi inhibitor mencapai 48,21%. Inhibitor dapat menaikkan nilai potensial korosi (E_{corr}) dari nilai -522,9 mV menjadi 481,05 mV. Berdasarkan data tersebut dapat diketahui bahwa inhibitor ekstrak kulit buah langsung termasuk inhibitor anodik karena dapat menaikkan nilai potensial korosi (E_{corr}) (Rakanta, 2013).

Dari hasil pengujian tafel polarisasi yang dilakukan dengan 4 sampel berupa konsentrasi 0, 3, 5 dan 11 mg didapatkan hasil berupa penurunan laju korosi yang cukup signifikan dan sebanding dengan meningkatnya konsentrasi inhibitor yang diberikan. Konsentrasi terbesar yang didapat yaitu pada 11 ml dengan efisiensi inhibitor mencapai 48,21%. Inhibitor dapat menaikkan nilai potensial korosi (E_{corr}) dari nilai -522,9 mV menjadi 481,05 mV. Berdasarkan data tersebut dapat diketahui bahwa inhibitor ekstrak kulit buah langsung termasuk inhibitor anodik karena dapat menaikkan nilai potensial korosi (E_{corr}) (Rakanta, 2013).

DAFTAR PUSTAKA

- Fontana, Mars Guy. 1986. Corrosion Engineering. Singapore : McGraw-Hill Book Co.
- Heyne K. 1987. Tumbuhan berguna Indonesia II. Badan Litbang Departemen Kehutanan. Jakarta 1126-1128.
- Rakanta, E., Th Zafeiropoulou, and G. Batis. 2013. Corrosion Protection of Steel with DMEA-Based Organic Inhibitor. Construction and Building Materials 44. Elsevier Ltd: 507-13. doi:10.1016/j.conbuildmat. 2013.03.030.
- Trethewey and Chamberlain. 1991. Korosi Untuk Mahasiswa dan Rekayasawan. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.