

Pemanfaatan Ekstrak Kulit Pisang sebagai *Green Inhibitor* dengan Metode Maserasi dalam Upaya Mengendalikan Korosi pada Baja ASTM 36

¹⁾Harfiah Faradila, ²⁾Komalasari, ²⁾Drastinawati

¹⁾Mahasiswa Program Studi Sarjana Teknik Kimia ²⁾Dosen Jurusan Teknik Kimia,
Fakultas Teknik, Universitas Riau
Kampus Binawidya Jl. HR Subrantas Km 12,5 Pekanbaru 28293
Harfiah.faradila@student.unri.ac.id

ABSTRACT

Corrosion is the interaction of materials with the environment that result in damage to material and the environment. a method of restricting the occurrence of corrosion processes with inhibitors. An organic inhibitor that is an inhibitor that is made from natural materials available in nature. Extract of banana peels contains tannin compounds that can prevent corrosion. The purpose of the research was to determine yield and extract of banana peels maceration method, determine the rate of steel corrosion using inhibitor corrosion, and determine the influence of the concentration of inhibitor, corrosion, media and contact time variation of the rate of corrosion. This research began with extract of banana peels is done by the method of contact during the maceration time with the 7hari. Then proceed with the contact of steel corrosion on media that is HCl and NaOH concentration extract with 0 gr/L and 1 g/L on the contact time of 12, 24, 48, 72 hours. The results of this study showed the greater the concentration of the inhibitor of the smaller banana peels extracts the rate of corrosion.

Keywords: *banana peels, carbon steel ASTM 36, corrosion rate, green inhibitor.*

1. PENDAHULUAN

Korosi adalah interaksi bahan (biasanya logam) dengan lingkungannya yang menghasilkan kerusakan pada material dan lingkungan. Korosi tidak bisa dihentikan tetapi laju korosi bisa diperlambat, untuk mengurangi kerusakan yang diakibatkan korosi dapat dilakukan tindakan pengendalian dan perlindungan terhadap logam, seperti pemilihan material, pelapisan (coating), proteksi katodik dan penambahan inhibitor (Bardal, 2003).

Korosi merupakan masalah yang sangat penting yang ada di duni, karena korosi adalah sesuatu peristiwa yang pasti akan terjadi, dan tidak dapat dihindari, tetapi bisa di tunda proses terjadinya, hal ini terjadi pada industri-industri pengolah minyak maupun gas. Penyerangan korosi ini terjadi dibagian dalam pipa. karena disebabkan oleh banyak parameter yang berbeda-beda, seperti suhu, tekanan parsial dan pH (Dwijoyo,2013).

Salah satu metode penghambat proses terjadinya korosi yaitu dengan menggunakan inhibitor korosi. Inhibitor

korosi adalah suatu zat kimia yang bila ditambahkan ke dalam suatu lingkungan dapat menurunkan laju korosi yang terjadi pada lingkungan tersebut terhadap suatu logam didalamnya. Berdasarkan bahan dasar pembuatan inhibitor korosi dapat dibedakan menjadi dua jenis yaitu inhibitor yang terbuat dari bahan anorganik dan organik. Inhibitor organik yaitu inhibitor korosi yang berasal dari bahan alami yang tersedia di alam. Inhibitor organik selain dapat menghambat laju korosi juga memiliki sifat non-toksik, harga murah, dan mudah didapat, sedangkan inhibitor anorganik susah didapat dan memiliki harga yang lebih mahal (Bardal,2003).

Secara umum suatu inhibitor adalah suatu zat kimia yang dapat menghambat memperlambat suatu reaksi kimia. Sedangkan inhibitor korosi adalah suatu zat kimia yang bila ditambahkan kedalam suatu lingkungan.

Menurut BPS (2013) data produksi pisang di Provinsi Riau tahun 2008-2011 secara berurutan adalah 29.008, 31.594, 25.244, dan 26.497 ton/tahun. Asumsi

jumlah limbah kulit pisang yang dihasilkan mencapai 2.649.700 ton/tahun.

Kulit pisang memiliki kandungan senyawa tanin yang dapat digunakan untuk menghambat proses korosi yang terjadi. Senyawa antioksidan yang terdapat dalam kulit pisang adalah senyawa fenolik berupa, flavonoid dan tanin. Senyawa fenolik memiliki ciri yaitu memiliki cincin aromatik yang mengandung satu atau dua gugus hidroksil dan bersifat mudah larut dalam air. Senyawa fenolik banyak terkandung dalam tanaman, seperti pada buah, sayuran, kulih buah, batang tanaman, daun, biji, dan bunga (Amalia, 2016).

Maserasi adalah proses mengekstraksi bahan nabati dengan direndam menggunakan pelarut nonpolar seperti petroleum eter atau semi polar misalnya etanol selama minimal tiga hari. Perendaman serbuk simplisia dilakukan dalam pelarut yang sesuai pada temperatur kamar dan terlindung dari cahaya. Pelarut akan masuk ke dalam sel melewati dinding sel. Isi sel akan larut karena perbedaan konsentrasi antara larutan di dalam dengan di luar sel. Larutan yang konsentrasinya tinggi akan terdesak keluar dan diganti oleh cairan penyari dengan konsentrasi rendah (proses difusi). Peristiwa tersebut berulang sampai terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan di luar dan di dalam sel. Selama proses maserasi dilakukan pengadukan untuk menjaga perbedaan konsentrasi antara larutan di dalam dan di luar sel. Endapan yang diperoleh dipisahkan dan filtratnya dipisahkan. Cara pengerjaannya yang mudah, dan hanya membutuhkan peralatan sederhana menjadi keuntungan dari metode ini (Mukhraini, 2014).

Flavonoid dan tanin merupakan senyawa golongan senyawa polifenol, merupakan turunan fenol yang mempunyai aktivitas sebagai antioksidan. Flavonoid adalah senyawa fenol yang terdiri dari 15 atom karbon yang umumnya tersebar di dunia tumbuhan. Senyawa senyawa ini merupakan zat warna merah, ungu, biru, dan sebagai zat warna kuning yang ditemukan dalam tumbuh-tumbuhan. Flavonoid merupakan

senyawa pereduksi yang baik, menghambat banyak reaksi oksidasi, baik secara enzim maupun non enzim (Amalia, 2016).

Tanin adalah suatu senyawa fenol yang memiliki berat molekul besar yang terdiri dari gugus hidroksi dan beberapa gugus yang bersangkutan seperti karboksil untuk membentuk kompleks kuat yang efektif dengan protein dan beberapa makromolekul. Tanin ditemukan hampir di setiap bagian dari tanaman; kulit kayu, daun, buah, dan akar (Komalasari, 2018).

Tanin merupakan inhibitor organik membentuk suatu lapisan tipis/film yang terabsorpsi pada permukaan logam, yang menjadi suatu penghalang pada pelarutan logam dalam larutan elektrolit. Mekanisme cara kerja tanin yaitu Fe(II)-tanin tidak berwarna dan sangat mudah larut dan teroksidasi. Dengan adanya oksigen, kompleks ini berubah menjadi Fe(III)-tanin yang disebut tanat. Senyawa kompleks inilah yang akan melekat pada permukaan besi dan akan menghalangi terjadinya proses korosi lebih lanjut karena senyawa kompleks tersebut akan membentuk lapisan tipis dan melindungi permukaan besi (Farida, 2014).

Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dilakukan ekstrak pada kulit pisang dengan menggunakan metode ekstraksi maserasi sebagai inhibitor dalam upaya mengendalikan korosi pada baja.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Bahan

Kulit pisang, larutan asam klorida, larutan Natrium Hidroksida, etanol, larutan asam galat sebagai larutan standar, reagen Folin-Ciocalteu, natrium karbonat (Na_2CO_3) dan larutan FeCl_3 .

2.2 Alat

Alat yang digunakan yaitu *evaporator rotary*, *spektrofotometer uv-vis*, baja ASTM 36, gelas ukur, gelas piala, neraca analitik, blender, saringan 40 mesh, labu ukur, pipet tetes, tabung reaksi, kertas saring, corong, saringan, cawan petri, aerator, aluminium foil, oven, amplas, dan desikator.

2.3 Variabel

Variabel berubah pada penelitian ini adalah konsentrasi 0 gr/L dan 1 gr/L. Waktu kontak 12, 24, 48, dan 72 jam, dan media korosi asam klorida dan natrium hidroksida.

2.4 Prosedur Penelitian

a. Ekstraksi Maserasi

Kulit pisang dibersihkan dari kotoran-kotoran, kemudian dirajang kecil-kecil dan dikeringkan di udara terbuka selama 4 hari. Kulit yang telah kering digiling hingga menjadi serbuk dan disaring lolos saringan 40 mesh. Ekstraksi dilakukan menggunakan pelarut etanol-air 3:1 (v/v). Bubuk kulit pisang yang berukuran 40 mesh ditimbang sebanyak 200 gr kemudian di rendam dengan pelarut etanol-air sebanyak 1000 ml. Perendaman bubuk kulit pisang dilakukan dengan metode maserasi selama 7 hari. Larutan ekstrak yang dihasilkan dilanjutkan dengan proses evaporasi untuk menghilangkan pelarut.

b. Uji korosi

Gelas kimia sebanyak 16 buah diisi dengan asam klorida dan 16 buah natrium hidroksida sebagai media korosif, masing-masing berjumlah 250ml dan inhibitor dengan variasi konsentrasi 0 gr/L dan 1 gr/L. Selanjutnya plat baja yang sudah disiapkan dimasukkan ke dalam gelas yang telah diisi media korosif. Variasi waktu perendaman masing-masing 12, 24, 48, 72 jam. Baja ASTM 36 yang berukuran 3 x 2 x 0,2 cm³ yang telah direndam sesuai dengan variasi waktu kemudian diangkat, dicuci, dikeringkan, dan diampelas sampai dengan keadaan semula lalu ditimbang untuk mengetahui berat baja yang berkurang.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Identifikasi dan analisis kadar tanin

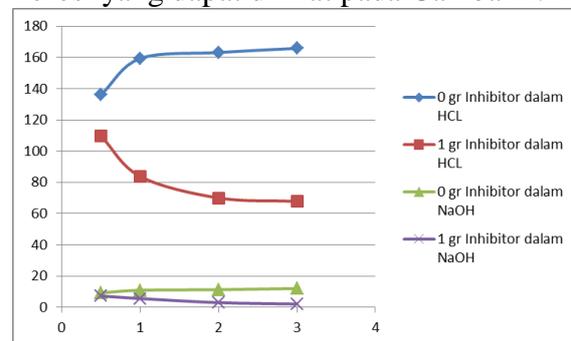
Kulit pisang Serat memiliki kandungan tanin. Tanin merupakan senyawa polifenol yang dapat digunakan sebagai inhibitor untuk mencegah laju korosi.

Uji fitokimia merupakan uji kualitatif yang dilakukan untuk menguji apakah terdapat senyawa tanin di dalam ekstrak kulit pisang yang dihasilkan. Uji fitokimia dengan menggunakan larutan FeCl₃ berfungsi untuk menentukan kandungan gugus fenol pada sampel yang ditandai dengan perubahan warna larutan menjadi hijau kehitaman, ungu, biru (Harborne, 1987). Hal ini menunjukkan adanya senyawa tanin pada kulit pisang sehingga berpotensi digunakan sebagai inhibitor untuk mencegah korosi.

Uji kuantitatif pada penelitian ini menggunakan alat *spektrofotometer uv-vis*. Berdasarkan kurva kalibrasi larutan standar fenol diperoleh persamaan regresi $y = 0.0051x + 0.011$ dengan koefisien korelasi (r) sebesar 0,992. Nilai absorbansinya sebesar 0,1630 sehingga konsentrasi tanin yang terdapat dalam ekstrak kulit pisang adalah 29,803 mg/L.

b. Pengaruh Waktu Perendaman terhadap Laju Korosi

Pengujian laju korosi pada plat baja terlihat adanya perbedaan antara sampel baja yang diberikan inhibitor ekstrak kulit pisang dan tanpa inhibitor. Sampel baja yang diberikan inhibitor dengan variasi waktu perendaman dan konsentrasi inhibitor terlihat adanya pengurangan laju korosi yang dapat dilihat pada Gambar 4.1



Gambar 4.1 Hubungan Variasi Waktu Perendaman terhadap Laju Korosi dalam Media Korosif HCl 0,1 M dan NaOH 1 M

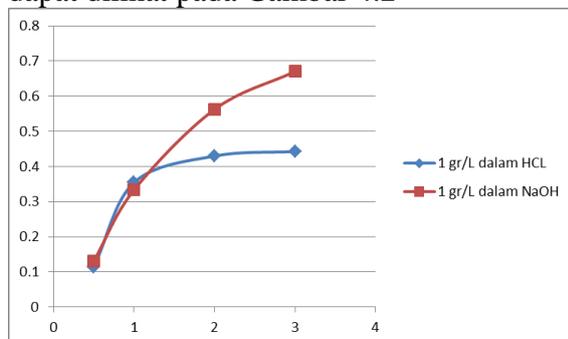
Berdasarkan Gambar 4.1 terlihat perbedaan nilai laju korosi pada perendaman baja di dalam larutan HCl dan NaOH dengan penambahan inhibitor dan

tanpa penambahan inhibitor. Pada gambar terlihat kenaikan laju korosi terjadi pada baja yang tidak di tambahkan inhibitor. Hal ini terjadi karena pada media korosi HCl yang bersifat asam kuat dan kandungan hidrogen semakin meningkat sehingga mempercepat laju korosi. Sedangkan pada grafik dengan penambahan inhibitor terlihat bahwa semakin lama waktu perendaman dan semakin besar konsentrasi inhibitor ekstrak kulit pisang yang di tambahkan maka semakin rendah laju korosi. Hal ini di karenakan senyawa tanin yang terdapat dalam kandungan ekstrak kulit pisang. Dimana senyawa tersebut membentuk senyawa kompleks Fe-tannat dengan permukaan besi yang membentuk lapisan tipis. Hal ini terjadi karena adanya adsorpsi jumlah dan wilayah dari inhibitor pada baja meningkat dengan adanya penambahan konsentrasi inhibitor dan lama perendaman. (Farida, 2014).

Pada grafik dapat dilihat bahwa laju korosi pada larutan HCl lebih besar dari pada larutan NaOH. Hal ini dikarenakan HCl merupakan asam kuat yang lebih mempercepat laju korosi

c. Pengaruh Waktu Perendaman terhadap Efisiensi Inhibisi.

Pada penelitian ini penambahan inhibitor ekstrak kulit pisang berpengaruh untuk mengurangi laju korosi. Nilai efisiensi inhibisi dari ekstrak kulit pisang dapat dilihat pada Gambar 4.2



Gambar 4.2 Hubungan Variasi Waktu Perendaman terhadap Efisiensi Inhibisi dalam Media Korosif HCl 0,1 M dan NaOH 1 M.

Penambahan inhibitor ekstrak kulit pisang dapat meningkatkan efisiensi inhibisi korosi pada baja karbon dalam larutan HCl dan NaOH. Berdasarkan Gambar 4.2 memperlihatkan bahwa efisiensi inhibisi ekstrak kulit pisang dalam media korosi NaOH yang lebih besar dari pada larutan HCl. Hal ini sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa besarnya efisiensi inhibisi tergantung pada konsentrasi inhibitor serta lamanya waktu kontak antara logam dengan media korosif. Semakin besar konsentrasi inhibitor yang ditambahkan serta semakin lama waktu perendaman plat baja maka semakin tinggi efisiensi inhibisinya, begitu juga sebaliknya (Rani & Basu, 2011).

Secara umum peningkatan nilai efisiensi inhibisi seiring dengan lamanya waktu perendaman menunjukkan bahwa unsur yang terkandung dalam ekstrak kulit pisang menghasilkan lapisan pelindung yang lebih sempurna pada permukaan baja. Peningkatan nilai efisiensi inhibisi ini menunjukkan bahwa ekstrak kulit pisang memiliki potensi sebagai inhibitor korosi. Kemampuan inhibitor untuk melindungi baja dari korosi akan hilang atau habis pada waktu tertentu, hal ini dikarenakan semakin lama waktu perendaman maka inhibitor akan semakin habis terserang oleh larutan. Pada waktu tertentu nilai efisiensi inhibisi akan menurun karena gugus fungsi untuk adsorpsi pada permukaan baja sudah maksimum dan tidak dapat membentuk lapisan pelindung.

4. KESIMPULAN

Inhibitor korosi ekstrak kulit pisang mempengaruhi laju korosi. Semakin besar konsentrasi inhibitor yang digunakan maka semakin kecil nilai laju korosi. Nilai efisiensi inhibisi dipengaruhi oleh konsentrasi inhibitor, konsentrasi media korosif, dan lamanya waktu perendaman baja. Semakin besar konsentrasi inhibitor yang ditambahkan serta semakin lama waktu perendaman plat baja maka semakin tinggi efisiensi inhibisinya. Semakin

korosif media perendaman maka semakin kecil nilai efisiensi inhibisi.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, Eka. 2016. Pengaruh Metode Ekstraksi Kulit Pisang Candi (*Musa Spp.*) Sebagai *Green Corrosion Inhibitor* Terhadap Laju Korosi Baja API 5L Grade B Pada Lingkungan 3.5% NaCl. *Laporan Tugas Akhir*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
- Bardal, Einar. 2003. “*Corrosion and Protection*”. The Norwegian University of Science and Technology: Trondheim, Norway.
- Badan Pusat Statistik, 2017. Data Produksi Pisang tahun 2011-2015. <https://riau.bps.go.id/>. Diakses pada 22 Maret 2019.
- Dwijoyo, Bangkit. 2013. Prediksi Laju Korosi Pada Instalasi Pipa Logam Aliran Fluida Cair Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan (JST). *Jurnal Teknik Pomits*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
- Farida, Ali dan Desy Saputri, Raka Fajar Nugroho. 2014. Pengaruh Waktu Perendaman Dan Konsentrasi Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava, Linn*) Sebagai Inhibitor Terhadap Laju Korosi Baja SS 304 Dalam Larutan Garam Dan Asam. *Jurnal Teknik Kimia*. Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Indah Lestari, Rodyatunnisa, Nurul Sakinah, Mardiah. 2018. Studi Laju Korosi Logam Aluminium Dengan Penambahan Inhibitor Dari Ekstrak Daun Karamunting (*Rhodomyrtus Tomentosa*) dalam Larutan NaOH. *Jurnal Integrasi Proses*. Universitas Mulawarman. Samarinda.
- Komalasari, S. P. Utami, M. I. Fermi, Y. Aziz, dan R. S. Irianti. (2018). Corrosion control of carbon steel using inhibitor of banana peel extract in acid diluted solutions. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 345(2018),1-8
- Mukhriani, 2014. Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, Dan Identifikasi Senyawa Aktif. *Jurnal Kesehatan*. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. Makassar.
- Rani, B. E. A., & Basu, B. B. J. (2012). Green inhibitors for corrosion protection of metals and alloys: An overview. *International Journal of Corrosion*.