

UTILIZATION OF CINNAMON BARK (*CINNAMOMUM BURMANNI*) EXTRACT AS A NATURAL INHIBITOR FOR THE CONTROL OF CORROSION RATE IN IRON METAL

Aggryppyne Keyne Oberta Sembiring¹⁾, Anak Agung Bawa Putra²⁾, Oka Ratnayani³⁾

¹⁾ Program Studi Kimia, FMIPA, Universitas Udayana, Badung-Bali, aggryppyneoberta10@gmail.com

²⁾ Program Studi Kimia, FMIPA, Universitas Udayana, Badung-Bali bawa_putra@unud.ac.id

³⁾ Program Studi Kimia, FMIPA, Universitas Udayana, Badung-Bali, okaratnayani@unud.ac.id

Abstract : Iron is a metal that is very susceptible to corrosion. Corrosion of iron can occur due to reaction with the surrounding environment, causing damage to ferrous metal. The use of organic inhibitors such as cinnamon bark is considered to be able to suppress the corrosion rate, because in the inhibitor there are tannin compounds that are able to form complex compounds with Fe(III) on the metal surface. Bark consists of an tannins, makes this cinnamon bark capable of being an organic inhibitor. The purpose of this riset was to determine the effect of inhibitor concentration and variation of corrosive media on the corrosion rate, and to determine whether cinnamon bark extract had the potential to be used as an inhibitor. The method used is weight loss in which iron is immersed in various corrosive media for 48 hours without the addition of inhibitors and with the addition of inhibitors of 10; 20; 30; 40; 50; 60; 70; 80; 90; and 100 ppm. The highest corrosion rate without the addition of inhibitors occurred in iron immersed in salt media (NaCl 3.5%) of 53.5371 mpy, and the lowest corrosion rate occurred in iron immersed in neutral media (aquadest) of 15.6342 mpy. The corrosion rate also decreases with the increase in the concentration of the added inhibitor. In other words, this cinnamon bark extract has the potential to be used as an organic inhibitor.

Keywords : iron; cinnamon bark; variation of inhibitor concentration; variation of corrosive media; weight loss

Abstrak : Besi merupakan logam yang sangat mudah mengalami korosi. Korosi terjadi akibat besi bereaksi dengan lingkungan sekitarnya. Inhibitor organik dinilai mampu menekan laju korosi, karena terdapat senyawa tanin yang mampu membentuk senyawa kompleks dengan Fe(III) dipermukaan logam. Kulit batang kayu manis digunakan karena memiliki kandungan tanin. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui bagaimana pengaruh konsentrasi inhibitor dan variasi media korosif terhadap laju korosi, serta mengetahui apakah ekstrak kulit batang kayu manis berpotensi dijadikan inhibitor. Metode yang digunakan yaitu *weight loss* (kehilangan massa) yang mana besi direndam dalam berbagai media korosif selama 48 jam tanpa penambahan inhibitor dan dengan penambahan inhibitor sebesar 10; 20; 30; 40; 50; 60; 70; 80; 90 dan 100 ppm. Laju korosi tanpa penambahan inhibitor paling tinggi terjadi pada besi yang direndam dalam media garam (NaCl 3,5%) sebesar 53,5371 mpy, dan laju korosi paling rendah terjadi pada besi yang direndam dalam media netral (aquadest) sebesar 15,6342 mpy. Laju korosi juga menurun seiring dengan kenaikan konsentrasi inhibitor yang ditambahkan. Artinya, ekstrak kulit batang kayu manis berpotensi dijadikan inhibitor organik.

Kata Kunci : besi; kulit batang kayu manis; variasi konsentrasi inhibitor; variasi media korosif; kehilangan massa

1. PENDAHULUAN

Besi merupakan salah satu dari banyak jenis logam yang penggunaannya sangat luas. Namun kekurangan dari besi ini adalah sifatnya yang sangat mudah mengalami korosi. Korosi

pada besi dapat mengakibatkan kehilangan nilai jual dan fungsi komersialnya yang mana tentu saja akan merugikan sekaligus membahayakan.

Korosi merupakan suatu kerusakan yang terjadi pada suatu material akibat reaksi dengan lingkungan sekitarnya (Febriani dan Imam, 2019). Proses korosi ini melibatkan 2 reaksi simultan yakni oksidasi dan reduksi (redoks). Salah satu metode yang terus dikembangkan adalah pencegahan korosi dengan menggunakan inhibitor korosi (Andeka *et al*, 2013).

Inhibitor korosi terdiri dari inhibitor anorganik dan organik (*green inhibitor*). Inhibitor dari senyawa anorganik antara lain arsenat, kromat, silikat, dan fosfat. Senyawa ini merupakan jenis bahan kimia yang mahal dan tidak ramah lingkungan (Kayadoe *et al*, 2015). Oleh karena itu, maka dibutuhkan inhibitor korosi yang berasal dari senyawa organik (*green inhibitor*) yakni berasal dari ekstrak bahan alam yang dimanfaatkan sebagai bahan inhibitor korosi yang lebih aman dan biokompatibel terhadap tubuh. Selain itu, harganya juga murah dan prosesnya termasuk sederhana. Ekstrak bahan alami sebagai inhibitor juga harus bersifat antioksidan tinggi dan mengandung atom-atom yang memiliki pasangan elektron bebas. Unsur-unsur yang mengandung pasangan elektron bebas ini nantinya dapat berfungsi menjadi ligan yang akan membentuk senyawa kompleks dengan logam (Febriani dan Imam, 2019).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Irianty (2012), pengurangan massa plat besi serta laju korosi semakin meningkat seiring bertambahnya waktu kontak antara plat besi dengan media korosif tanpa inhibitor. Namun dengan adanya penambahan inhibitor alami terjadi perubahan laju korosi dan pengurangan massa plat besi. Pengurangan massa plat besi jauh lebih kecil dengan semakin meningkatnya konsentrasi inhibitor yang digunakan.

Pada penelitian ini, jenis logam yang akan digunakan adalah besi dan dimanfaatkan ekstrak kulit batang kayu manis sebagai alternatif inhibitor alami korosi. Kayu manis merupakan salah satu tanaman yang banyak dibudidayakan di Indonesia dan memiliki begitu banyak khasiat. Salah satu kelebihan yang dimiliki oleh kulit batang kayu manis adalah berfungsi sebagai antioksidan. Hasil uji fitokimia diketahui bahwa ekstrak kulit batang kayu manis memberikan hasil positif mengandung senyawa alkaloid, saponin, tanin, polifenol, flavonoid, kuinon dan triterpenoid (Mubarak *et al*, 2016). Senyawa-senyawa organik yang terkandung dalam ekstrak kulit batang kayu manis tersebut menjadikan kulit batang kayu manis berpotensi untuk dijadikan sebagai inhibitor alami korosi. Oleh karena itu, perlu diuji kemampuan ekstrak kulit batang kayu manis dalam menghambat laju korosi.

2. METODE PENELITIAN

Proses Pembuatan Serbuk Kulit Batang Kayu Manis

Kulit batang kayu manis dibersihkan kemudian dipotong kecil-kecil dan dikeringkan. Setelah itu, dihaluskan dengan blender hingga menjadi serbuk dan diayak

Proses Ekstraksi

Serbuk kulit batang kayu manis dimasukkan ke dalam maserator, kemudian ditambahkan etanol dan dibiarkan di dalam maserator selama 5 hari, setelah itu disaring, dan filtratnya dimasukkan ke dalam rotary vacuum evaporator.

Analisis Kualitatif Tanin

Ekstrak kulit batang kayu manis sebanyak dimasukkan ke gelas beker, kemudian ditambahkan air dan dipanaskan hingga mendidih. Setelah itu filtratnya, ditambahkan FeCl_3 1%, jika berubah warna menjadi coklat kehijauan maka positif mengandung tanin

Pembuatan Medium Korosif

Larutan HCl 0,01 M, dibuat dengan 0,3650 g HCl, pembuatan larutan NaOH 0,1 M dibuat dengan 4 g NaOH, pembuatan larutan NaCl 3,5% menggunakan NaCl 35 g, yang dimasukkan ke labu ukur 1000 mL dan diencerkan dengan aquadest sampai tanda batas.

Pembuatan Konsentrasi Inhibitor Korosi

Untuk pembuatan inhibitor konsentrasi 10; 20; 30; 40; 50; 60; 70; 80; 90; dan 100 ppm dipipet secara berturut-turut sebesar 5; 10; 15; 20; 25; 30; 35; 40; 45; dan 50 mL dari larutan induk 200 ppm yang kemudian masing-masing dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL kemudian diencerkan dengan masing-masing pelarut media korosif hingga tanda batas.

Persiapan Sampel Logam Besi yang Akan di Uji

Sampel logam besi dipotong dengan ukuran 2 x 3 cm ketebalan 0,5 cm dan diberi lubang menggunakan bor untuk benang penggantung. Setelah itu dihaluskan permukaannya menggunakan kertas amplas. Selanjutnya, dibilas menggunakan alkohol lalu dicuci menggunakan aquadest. Kemudian dikeringkan dalam oven dan ditimbang sebagai berat awal.

Larutan Media Korosif Tanpa Penambahan Inhibitor

Sampel logam besi yang telah disiapkan masing-masing direndam dengan posisi melayang dalam larutan media korosif selama 48 jam dengan variasi media korosif yaitu HCl 0,01 M; NaOH 0,1M; Aquadest; dan NaCl 3,5%.

Perendaman Besi dalam Larutan Media Korosif dengan Penambahan Inhibitor

Sampel logam besi yang telah disiapkan masing-masing direndam dengan posisi melayang dalam larutan campuran media korosif dan inhibitor selama 48 jam.

Pengangkatan Spesimen Besi yang di Uji

Pada Pengangkatan spesimen dari uji rendam, dilakukan proses pickling. Proses pickling adalah sebagai berikut: spesimen dikeluarkan dari wadahnya (gelas beker), kemudian spesimen

dibersihkan dengan etanol untuk menghilangkan produk korosi yang melekat pada permukaan. Setelah itu dicuci kembali dengan aquadest lalu dikeringkan dengan *hairdryer*.

Penimbangan Spesimen Besi

Setelah proses pickling selesai dilakukan, spesimen ditimbang dengan menggunakan timbangan elektrik untuk mengetahui berat akhir setelah proses perendaman dan selanjutnya dilakukan perhitungan laju korosi dengan metode *weight loss*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pembuatan Inhibitor Alami

Setelah dilakukan proses ekstraksi bahan alami menjadi inhibitor korosi, maka diperoleh ekstrak bahan alami yang dapat diaplikasikan sebagai inhibitor alami korosi pada material logam besi.

Ekstrak Kulit Batang Kayu Manis

Pada proses maserasi, kulit batang kayu manis digunakan sebanyak 80gram yang dilarutkan dengan etanol 96%. Setelah dievaporasi ternyata ekstrak yang didapatkan sebanyak 18,4gram dengan rendemen sebesar 23%. Hasil ekstrak kulit batang kayu manis yang dijadikan inhibitor berupa pasta berwarna coklat kehitaman dan aroma yang dihasilkan kulit batang kayu manis pada hasil ekstraksi ini sangat kuat.

Ekstrak kental kulit batang kayu manis yang dihasilkan akan dibuat menjadi 200 ppm untuk digunakan sebagai larutan induk dari berbagai konsentrasi yang akan ditambahkan ke dalam berbagai media korosif sebagai pelarutnya. Inhibitor yang dihasilkan dari ekstrak kental kulit batang kayu manis ini berupa cairan berwarna coklat muda.

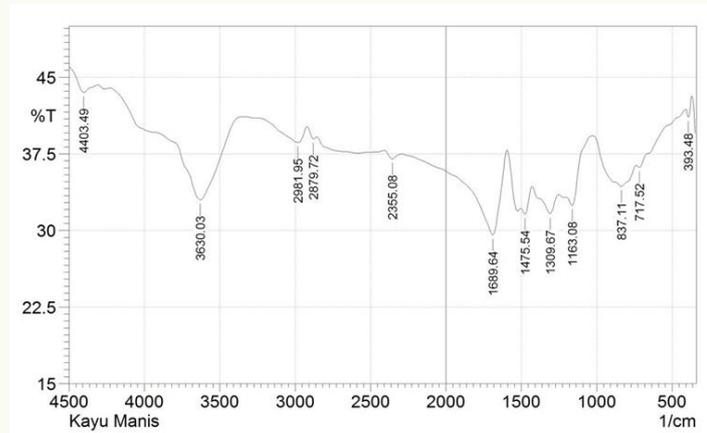
Skrinning Fitokimia Tanin

Dalam pengujiannya menggunakan pereaksi FeCl_3 , Sampel kulit batang kayu manis yang digunakan dinyatakan positif mengandung tanin. Hal ini dapat dibuktikan dengan adanya perubahan warna menjadi hijau kehitaman terlihat pada Gambar 4.3 ketika ditambahkan 1-2 tetes pereaksi besi (III) klorida 1% (Ditjen POM, 1995).

Senyawa tanin inilah yang berfungsi membantu proses untuk menghambat laju korosi. Tanin merupakan senyawa yang mengandung gugus OH^- dalam posisi orto pada cincin aromatik. Ini akan membuat tanin mampu membentuk khelat dengan besi dan kation logam lainnya. Tanat besi bisa terbentuk dikarenakan taninnya terhidrolisa. Ketika ion Fe^{3+} bereaksi dengan OH^- di posisi orto akan terbentuk larutan kompleks tanat besi berwarna biru –hitam. Tanat akan melekat pada permukaan besi yang selanjutnya interaksi antara media korosi dengan permukaan ini akan dihalangi (Peres, 2012).

Pengujian FTIR

Pada pengujian ekstrak menggunakan FTIR, didapatkan pula spektra IR ekstrak kulit batang kayu manis yang terlihat seperti Gambar 1. Analisis spektrofotometri FTIR dilakukan untuk mengetahui dan memberi informasi mengenai adanya tanin yang ditandai dengan gugus-gugus fungsi khas yang terkandung dalam ekstrak kulit batang kayu manis.



Gambar 1 Spektra FTIR Kulit Batang Kayu Manis

Tanin merupakan suatu senyawa polifenol, yang memiliki cincin aromatik dengan satu atau lebih gugus hidroksil (OH). Hasil identifikasi menunjukkan bahwa kulit batang kayu manis memiliki beberapa gugus fungsi spesifik seperti adanya ikatan O-H ditunjukkan dengan pita serapan pada 3630.03 cm^{-1} diperkuat dengan serapan pada daerah sidik jari dekat 1163.08 cm^{-1} hasil serapan C-O alkohol. Karakteristik yang mengindikasikan adanya cincin aromatik ditunjukkan pada daerah bilangan gelombang 1689.64 cm^{-1} yang merupakan serapan dari regangan cincin C=C aromatik. Kemudian terdapat ikatan C-H sp^3 (stretching) pada pita serapan 2981.85 cm^{-1} yang diperkuat dengan adanya pita serapan pada 1475.54 cm^{-1} hasil serapan CH_2 bending dan pada pita serapan 1309.67 cm^{-1} hasil serapan CH_3 bending. Hasil ini diperkuat dengan munculnya serapan cincin CH aromatik keluar bidang pada panjang gelombang $837.11\text{--}717.52\text{ cm}^{-1}$ (Silverstein et al., 1986).

Pengurangan Massa Sampel Logam Besi

Untuk mendapatkan nilai dari pengurangan massa sampel logam besi, dilakukan dengan menggunakan metode *weight loss* (pengurangan berat awal dengan berat akhir) yang mana sampel logam besi yang sudah dipreparasi kemudian ditimbang sebagai berat awal.

Tanpa Inhibitor

Pada pengujian logam besi tanpa penambahan inhibitor, dilakukan perendaman sampel besi selama 48 jam dan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali untuk kemudian diambil rata-rata dalam pengujiannya sebagai nilai dari pengurangan massa sampel logam besi dalam berbagai media korosif tanpa penambahan inhibitor. Hal ini dilakukan sebagai nilai pembanding

atau titik acuan yang akan digunakan. Pengurangan massa sampel tanpa penambahan inhibitor dapat terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Pengurangan Massa Sampel Logam Besi

Konsentrasi inhibitor (ppm)	Netral (Aquadest) gram	Asam (HCl 0.01 M) gram	Basa (NaOH 0.1 M) gram	NaCl (3.5 %) gram
0	0,0271	0,0441	0,0717	0,0928
10	0,023	0,0222	0,0586	0,052
20	0,0198	0,0186	0,0485	0,0445
30	0,0163	0,0181	0,0458	0,0408
40	0,0142	0,0165	0,0409	0,0351
50	0,0136	0,0147	0,0363	0,0319
60	0,0121	0,0144	0,0279	0,028
70	0,0106	0,0133	0,0242	0,0220
80	0,0097	0,0111	0,0200	0,0219
90	0,0092	0,0106	0,0148	0,0194
100	0,0085	0,0095	0,0112	0,0118

Dari Tabel 1 dapat disimpulkan bahwa perendaman sampel besi pada media garam tanpa penambahan inhibitor memiliki pengurangan massa paling banyak atau paling tinggi dengan rata-rata pengurangan massa sebesar 0,0928 gram, kemudian perendaman sampel besi dalam media basa tanpa penambahan inhibitor menduduki peringkat kedua terbanyak yaitu dengan rata-rata sebesar 0,717 gram. Sementara pada perendaman sampel besi dalam media asam memiliki rata-rata pengurangan massa sebesar 0,0441 gram dan pada perendaman sampel besi pada suasana netral memiliki rata-rata pengurangan sebesar 0,0271 gram.

Dengan Penambahan Inhibitor

Pengurangan massa sampel logam besi yang ditambahkan dengan inhibitor dilakukan dengan merendam besi selama 48 jam dalam media korosif yang memiliki berbagai variasi konsentrasi. Hal ini dilakukan dengan maksud mengetahui bagaimana pengaruh variasi konsentrasi terhadap kinerja inhibitor kulit batang kayu manis dalam menekan laju korosi. Pada Tabel 1 dapat disimpulkan bahwa pengurangan massa berbanding terbalik dengan konsentrasi inhibitor. Dimana semakin besar konsentrasi inhibitor yang ditambahkan ke dalam suatu media korosi, maka semakin kecil pula pengurangan massa yang dialami suatu material.

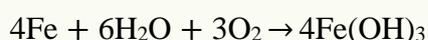
Pengurangan massa yang paling sedikit dalam masing-masing media korosi (netral, asam, basa, dan garam) berada pada penambahan konsentrasi inhibitor kulit batang kayu manis sebanyak 100 ppm, dengan pengurangan massa masing-masing sebesar 0,0085 g; 0,0095 g; 0,0112 g; dan 0,0118 g.

Berdasarkan hasil penimbangan yang dilakukan juga didapatkan bahwa pengurangan massa terbanyak berada pada konsentrasi inhibitor 10 ppm dalam media korosi netral (aquadest), asam (HCl 0,01 M), basa (NaOH 0,1M) dan garam (NaCl 3,5 %) yaitu secara berturut-turut sebesar 0,0230 g; 0,0222 g; 0,0586 g; dan 0,0520 g.

Pengurangan massa sampel logam besi ini juga mengalami penurunan secara terus menerus dari 10 ppm hingga 100 ppm, yang artinya inhibitor kulit batang kayu manis masih bekerja melapisi permukaan besi sehingga masih mampu menekan laju korosi pada konsentrasi 100 ppm.

Pengaruh Variasi Media Korosi dan Variasi Konsentrasi Inhibitor Terhadap Laju Korosi

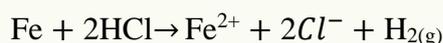
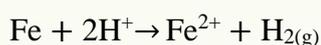
Korosi dapat terjadi pada lingkungan atau suasana apapun. Untuk mengetahui pengaruh media korosi, pada penelitian ini dilakukan pengujian dengan 4 variasi media korosi (netral, asam, basa dan garam). Dimana besi yang direndam dalam aquadest (media netral) memiliki persamaan reaksi, yaitu :



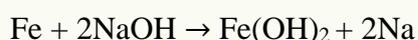
Dari persamaan tersebut dapat dijelaskan bahwa besi bersama dengan air dan oksigen bereaksi membentuk senyawa ferri hidroksida. Dimana senyawa hidroksida ini tak larut dan berwarna kecoklatan. Akan tetapi, pada keadaan yang aslinya, jika besi terus menerus terkena panasnya cuaca atau matahari akan membentuk karat oksida besi yang berwarna merah coklat, dengan persamaan reaksi:



Sementara larutan HCl atau asam klorida pada penelitian ini berperan sebagai lingkungan asam. HCl yang direaksikan dengan besi akan menghasilkan gas H_2 dan larutan garam dari Fe yaitu garam besi (III) oksida yang diturunkan dari besi (III) oksida (Fe_2O_3). Reaksi antara besi dengan HCl menghasilkan garam-garam besi (II) dan gas hidrogen, dengan persamaan reaksinya yaitu :



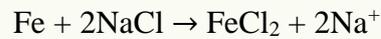
Kemudian NaOH yang digunakan sebagai media basa dalam penelitian ini akan bereaksi dengan besi, dengan persamaan reaksi :



Larutan NaOH sebagai media korosi yang dengan kebiasaannya mampu menetralkan kondisi asam sehingga menyebabkan lingkungan menjadi korosif dan dari besi terkorosi. (Djaprie, 1995)

Larutan NaCl yang digunakan dalam penelitian ini dapat bereaksi dengan besi sehingga menyebabkan korosi, yang mana NaCl (garam) merupakan elektrolit dan media transfer muatan. Dengan begitu, elektron akan terikat oleh oksigen yang ada di udara.

Korosi yang terjadi pada larutan NaCl dikarenakan larutan garam mengoksidasi logam besi, melalui reaksi berikut:



Terlihat dari persamaan bahwa logam besi yang bereaksi menghasilkan ferroklorida, yang mana pada keadaan ini besi terkorosi. Hal ini terjadi karena pada larutan NaCl terdapat ion Na^+ dan Cl^- dimana ion tersebut diserap pada permukaan luar dari elektroda besi untuk mempercepat degradasi (Kovendhan, 2019). Laju korosi dalam berbagai media korosi dapat terlihat seperti Tabel 2.

Tabel 2 Laju Korosi Dalam Berbagai Media Korosi

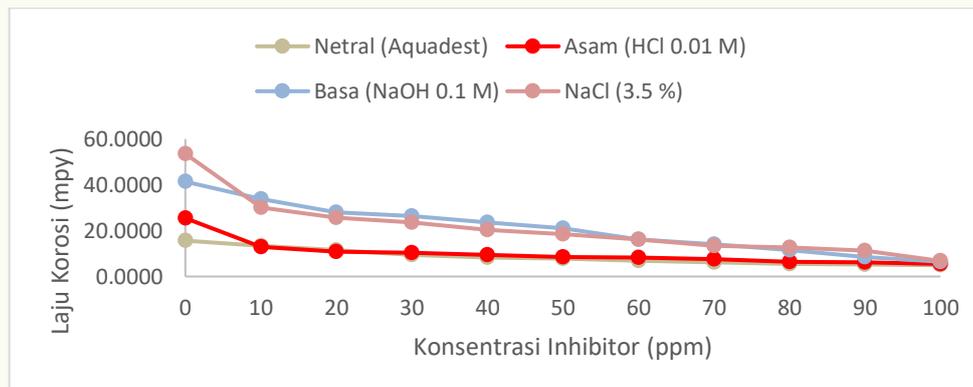
Konsentrasi Inhibitor (ppm)	Netral (Aquadest)	Asam (HCl 0.01 M)	Basa (NaOH 0.1 M)	NaCl (3.5 %)
0	15,6342	25,4416	41,3643	53,5371
10	13,2689	12,8073	33,8068	29,9992
20	11,4227	10,7305	27,98	25,6742
30	9,4036	10,442	26,4224	23,5378
40	8,1921	9,5189	23,5955	20,2495
50	7,8459	8,4805	20,9417	18,4033
60	6,9805	8,3074	16,0957	16,1534
70	6,1152	7,6728	13,9611	13,2689
80	5,596	6,4036	11,5381	12,6343
90	5,3075	6,1152	8,5382	11,192
100	4,9037	5,4806	6,4613	6,8075

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa besi mengalami penurunan laju korosi dalam masing-masing media setelah ditambahkan inhibitor kulit batang kayu manis dibandingkan dengan besi yang direndam tanpa penambahan inhibitor. Penurunan laju korosi ini disebabkan oleh adanya senyawa tanin didalam ekstrak kulit batang kayu manis, yang mana senyawa tanin ini mengandung gugus OH^- dalam posisi orto pada cincin aromatik, sehingga tanin mampu membentuk khelat dengan besi dan kation logam lainnya. Tanat besi ini dapat terbentuk dengan baik karena taninnya terhidrolisa, sehingga ketika ion Fe^{3+} bereaksi dengan OH^- di posisi orto akan terbentuk senyawa kompleks Fe-tanat berwarna biru-hitam dengan permukaan besi. Hal ini bisa terjadi karena tanin telah teradsorpsi pada permukaan besi, adsorpsi inilah yang menjadi semacam pembatas yang bisa memisahkan besi dari medium korosif (Nurahman *et al*, 2021)

Dapat terlihat dalam Tabel 2 bahwa laju korosi yang paling rendah terjadi pada besi yang direndam dalam suasana netral (aquadest). Ini dikarenakan pada lingkungan netral, ion H^+ tidak relatif banyak sehingga tidak memungkinkan terjadinya reaksi reduksi lain seperti evolusi hidrogen.

Sementara laju korosi yang paling tinggi terjadi pada besi yang direndam dalam media garam (NaCl 3,5%) selama 48 jam. Hal ini bisa terjadi karena larutan garam mengandung ion klorida (Cl^-). Ion klorida (Cl^-) ini bertindak sebagai ion yang agresif karena kemampuannya menghancurkan lapisan permukaan besi, sehingga kekuatan ikatan antara atom-atom logam semakin berkurang dan mempercepat terjadinya korosi (Kayadoe, 2015).

Pengaruh konsentrasi inhibitor kulit batang kayu manis terhadap laju korosi dilakukan dengan cara memberikan variasi konsentrasi inhibitor yang ditambahkan dalam masing-masing media korosi. Adapun variasi konsentrasi yang digunakan yaitu secara berurutan sebesar 0 ; 10; 20; 30; 40; 50; 60; 70; 80; 90; dan 100 ppm. Penggunaan interval variasi konsentrasi ini ditujukan untuk mendapatkan perbandingan laju korosi dalam setiap penambahan konsentrasi inhibitornya. Grafik hubungan konsentrasi inhibitor (ppm) terhadap laju korosi terlihat seperti Gambar 2.



Gambar 1 Grafik Hubungan Konsentrasi Inhibitor (ppm) Terhadap Laju Korosi (mpy)

Laju korosi besi yang direndam dalam aquadest selama 48 jam dengan penambahan inhibitor sebesar 10 ppm; 20 ppm; 30 ppm; 40 ppm; 50 ppm; 60 ppm; 70 ppm; 80 ppm; 90 ppm; dan 100 ppm secara berturut-turut sebesar 13,2689 mpy; 11,4227 mpy; 9,4036 mpy; 8,1921 mpy; 7,8459 mpy; 6,9805 mpy; 6,1152 mpy; 5,5960 mpy; 5,3075 mpy; dan 4,9037 mpy. Besarnya laju korosi ini berbanding terbalik dengan banyaknya konsentrasi inhibitor yang ditambahkan, yang mana hal ini sudah sesuai dengan teori Priyotomo *et al* (2019) yang menyatakan bahwa Laju korosi akan menurun seiring dengan bertambahnya konsentrasi inhibitor.

Dalam media asam (HCl 0,01 M) dijelaskan bahwa laju korosi besi yang direndam selama 48 jam dengan penambahan inhibitor sebesar 10 ppm; 20 ppm; 30 ppm; 40 ppm; 50 ppm; 60

ppm; 70 ppm; 80 ppm; 90 ppm; dan 100 ppm secara berturut-turut sebesar 12,8073 mpy; 10,7305 mpy; 10,4420 mpy; 9,5189 mpy; 8,4805 mpy; 7,6728 mpy; 6,4036; 6,1152 mpy; 5,4806 mpy. Penurunan laju korosi ini juga sesuai dengan teori yang ada. Terlihat dalam Gambar 4.2 bahwa laju korosi semakin berkurang dengan semakin bertambahnya konsentrasi inhibitor yang ditambahkan.

Perendaman besi selama 48 jam dalam media basa (NaOH 0,1 M) juga mengakibatkan penurunan laju korosi dengan semakin besarnya konsentrasi inhibitor yang ditambahkan. Laju korosi yang ditambahkan inhibitor 10 ppm; 20 ppm; 30 ppm; 40 ppm; 50 ppm; 60 ppm; 70 ppm; 80 ppm; 90 ppm; dan 100 ppm secara berturut-turut sebesar 33,8068 mpy; 27,9800 mpy; 26,4224 mpy; 23,5955 mpy; 20,9417 mpy; 16,0957 mpy; 13,9611 mpy; 11,5381 mpy; 8,5382 mpy; dan 6,4613 mpy.

Sementara laju korosi besi yang direndam dalam media garam (NaCl 3,5%) selama 48 jam dengan penambahan inhibitor 10 ppm; 20 ppm; 30 ppm; 40 ppm; 50 ppm; 60 ppm; 70 ppm; 80 ppm; 90 ppm; dan 100 ppm secara berturut-turut sebesar 29,9992 mpy; 25,6742 mpy; 23,5378 mpy; 20,2495 mpy; 18,4033 mpy; 16,1534 mpy; 13,2689 mpy; 12,6343 mpy; 11,192 mpy; dan 6,8075 mpy.

Secara keseluruhan, hubungan antara konsentrasi inhibitor dengan laju korosi berbanding terbalik, hal ini dapat dilihat pada Gambar 2 yang menjelaskan bahwa laju korosi menurun seiring dengan meningkatnya konsentrasi inhibitor di dalam media korosi. Hal ini membuktikan bahwa pemanfaatan kulit batang kayu manis mampu berperan sebagai inhibitor dengan menekan laju korosi pada logam besi.

4. SIMPULAN DAN SARAN

SIMPULAN

Ekstrak kulit batang kayu manis berpotensi dijadikan sebagai inhibitor. Hal ini dibuktikan dengan laju korosi yang semakin berkurang seiring dengan peningkatan konsentrasi inhibitor yang ditambahkan ke dalam media korosi. Media korosi sangat berpengaruh terhadap laju korosi hal ini diakibatkan oleh kandungan yang terdapat dalam media korosi tersebut yang jika bereaksi dengan besi maka akan menghasilkan laju korosi yang berbeda.

SARAN

Penurunan laju Korosi pada besi dapat digunakan dengan menambahkan inhibitor.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti ingin mengucapkan terima kasih kepada Kepala Laboratorium FMIPA Universitas Udayana yang telah memfasilitasi laboratorium dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Andeka, B.P., Bambang, S., Alexander, T.S.H. 2013. Efektifitas Limbah Puntung Rokok Sebagai Bahan Inhibitor Korosi Pada Paku Besi Dalam Media Air Tawar. *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. 2(2);
- ASTM G31. 1999. Standard Practice for Laboratory Immersion Corrosion Testing of Metals. United States;
- Ditjen POM. 1995. *Materia Medika Indonesia*, Jilid VI. Departemen Kesehatan RI. Jakarta. Hal. 321-326, 333-337;
- Djaprie, A. 1995. *Ilmu dan Teknologi Bahan Logam*. 5th Eds. Erlangga. Jakarta;
- Febriani, M dan Imam. 2019. Ekstrak Daun Sukun Sebagai Inhibitor Alami Penghambat Korosi Pada Kawat *Stainless Steel*. *Jurnal Ilmiah dan Teknologi Kedokteran Gigi*. 15(2):61-66;
- Irianty, Rozanna S., dan Maria P.S. 2012. Pengaruh Konsentrasi Inhibitor Ekstrak Daun Gambir Dengan Pelarut Etanol-Air Terhadap Laju Korosi Besi Pada Air Laut. *Jurnal Riset Kimia*. 5(2):165-174;
- Kayadoe, V., Muhamad F., Rahman, H., dan Mitra, T. 2015. Ekstrak Daun Pandan (*Pandanus amaryllifous Roxb*) Sebagai Inhibitor Korosi Baja Ss-304 Dalam Larutan H₂SO₄. *Molekul*. 10(2):88-96;
- Mubarak, Z., Santi, C., Cut A.Q. 2016. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) Terhadap Pertumbuhan *Enterococcus faecalis*. *Cakradonya Dent Journal*. 8(1):1-76;
- Noesantara, Gallegar Thatit De. 2020. Pencegahan Dan Penanggulangan Korosi Pada Lambung Kapal Mv. Manalagi Yasa Untuk Memaksimalkan Usia Layak Pakai Kapal. *Skripsi*. Politeknik Pelayaran Surabaya. Surabaya;
- Nurahman, T., Ediman, G.S., Leni, R. 2021. Pengaruh Konsentrasi Inhibitor Korosi Ekstrak Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca L*) Terhadap Laju Korosi Baja Karbon Api 5L Pada Suhu Perendaman 40°C dan 80°C. *Jurnal Teori dan Aplikasi Fisika*. 9(2):133-142;
- Peres, R.S., Cassel, E., Azambuja, D.S. 2012. Black Wattle Tannin As Steel Corrosion Inhibitor. https://www.researchgate.net/publication/258404931_Black_Wattle_Tannin_As_Steel_Corrosion_Inhibitor , akses tanggal 27 April 2021;
- Priyotomo G, Siska Prifiharni, Lutviasari Nuraini, S Sundjono, Ibrahim Purawiardi, (2019), Korosi Baja Di Muara Baru Jakarta dan Indramayu dengan Simulasi Pasang Surut Uji Wet-Dry, *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 12(1), 23-35.
- Vogel. 1979. *Buku Teks Analisis Anorganik Kualitatif Makro Dan Semimikro*. 5th Eds. PT Kalman Media Pusaka. Jakarta.