



Pengendalian Laju Korosi Baja Aisi 1018 Dalam Medium Korosif NaCl 3% Menggunakan Inhibitor Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa L.*)

Ulfa Nurini^{(a)*}, Ediman Ginting Suka^(b) dan Roniyus Marjunus

Jurusan Fisika, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia, 35141

Article Information

Article history:

Received December 9th, 2021

Received in revised form January 9th, 2022

Accepted February 19th, 2022

Keywords: corrosion, AISI 1018, ketapang leaf extract, corrosion rate, inhibitor

Abstract

This study aims to determine the efficiency of ketapang leaf extract (*Terminalia catappa L.*) on 1018 AISI steel with the given treatment. Specifically, the purpose of this study was to determine the effect of adding inhibitor concentration of ketapang leaf extract (*Terminalia catappa L.*) in 3% NaCl corrosive medium on the corrosion rate of AISI 1018 steel. To determine the corrosion rate, a weight reduction method was used with the highest inhibitor efficiency value of 69,95%. The results of X-Ray Diffraction (XRD) showed that the phase formed was pure Fe. The results of Scanning Electron Microscopy (SEM) show the presence of lumps on the steel surface of various sizes which are the product of corrosion. This is reinforced by the results of Energy Dispersive Spectroscopy (EDS) which shows that the more lumps on the steel surface, the less Fe is left.

Informasi Artikel

Proses artikel:

Diterima 9 Desember 2021

Diterima dan direvisi dari 9 Januari 2022

Accepted 19 Februari 2022

Kata kunci: Korosi, AISI 1018, Ekstrak daun ketapang, Inhibitor

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efisiensi dari ekstrak daun ketapang (*terminalia catappa l.*) pada baja AISI 1018 dengan perlakuan yang diberikan. Secara spesifik tujuan penelitian ini yaitu mengetahui pengaruh penambahan konsentrasi inhibitor ekstrak daun ketapang (*Terminalia catappa L.*) dalam medium korosif NaCl 3% terhadap laju korosi pada baja AISI 1018. Untuk mengetahui laju korosi, dilakukan metode pengurangan berat dengan nilai efisiensi inhibitor tertinggi sebesar 69,95%. Hasil X-Ray Diffraction (XRD) memperlihatkan bahwa fasa yang terbentuk merupakan fasa Fe murni. Hasil Scanning Electron Microscopy (SEM) memperlihatkan adanya gumpalan pada permukaan baja dengan berbagai ukuran yang merupakan produk hasil korosi. Hal ini diperkuat dengan adanya hasil Energy Dispersive Spectroscopy (EDS) yang memperlihatkan bahwa semakin banyaknya gumpalan pada permukaan baja menyisakan unsur Fe yang semakin sedikit.

1. Pendahuluan

Pembangunan dunia industri di Indonesia saat ini sangatlah pesat, penggunaan berbagai bahan logam telah banyak digunakan, seperti besi, baja, aluminium, perak, dan lain-lain. Logam-logam tersebut digunakan baik sebagai bahan dasar utama dalam pembuatan infrastruktur industri itu sendiri maupun pada bidang konstruksi. Salah satu material yang sering dijumpai sebagai bahan bangunan serta banyak digunakan dalam dunia konstruksi ialah baja. Baja merupakan paduan dari besi dan karbon dengan sedikit tambahan unsur lain seperti mangan, silika, krom, malibat dan nikel logam yang keras. Paduan-paduan tertentu yang terdapat pada baja bertujuan untuk mendapatkan sifat-sifat yang diinginkan (Soeharto, 1995). Baja dengan unsur paduan utama karbon, sering dinamakan baja karbon. Baja jenis ini dibedakan menjadi tiga, yaitu baja karbon rendah, baja karbon medium dan baja karbon tinggi (Nanulaitta dan Lillipaly, 2012).

Baja AISI 1018 merupakan salah satu jenis baja karbon rendah, dimana unsur prosentase karbonnya di bawah 0,25% sedangkan unsur pembentuk lainnya seperti Mn tidak lebih dari 0,8%, Si tidak lebih dari 0,5%, demikian pula unsur Cu tidak lebih dari 0,6%. Sifat yang dimiliki baja karbon ini ialah kekerasannya relatif rendah (Amsted, 1993). Aplikasi baja karbon AISI 1018 dalam bidang manufaktur ialah untuk pipa fluida tekanan rendah dan sedang, pipa boiler, serta sistem saluran pipa uap panas pada PLTP atau PLTU. Seiring waktu penggunaannya, baja karbon ini akan mengalami degradasi atau kerusakan akibat korosi, terutama pada suhu tinggi.

* Corresponding author.

E-mail address: (a)ulfanurini46@gmail.com, (b)ediman.ginting@fmipa.unila.ac.id

Korosi adalah penurunan sifat suatu logam akibat reaksi kimia antara paduan logam atau logam dengan lingkungannya (Jones, 1992). Korosi dapat pula diartikan sebagai kerusakan atau keausan dari material akibat terjadinya reaksi dengan lingkungan yang didukung oleh faktor-faktor tertentu, korosi merupakan permasalahan serius dalam industri besar yang banyak menarik perhatian para peneliti. Proses terjadinya korosi pada logam tidak dapat dihentikan, namun hanya bisa dikendalikan atau diperlambat lajunya sehingga memperlambat proses perusakannya, salah satu diantaranya adalah dengan pelapisan pada permukaan logam, perlindungan katodik, penambahan inhibitor korosi dan lain-lain. Sejauh ini penggunaan inhibitor merupakan salah satu cara yang paling efektif untuk mencegah korosi, karena biayanya yang relatif murah dan prosesnya yang sederhana (Hermawan, 2007).

Inhibitor korosi adalah suatu zat yang bila ditambahkan ke dalam suatu lingkungan, dapat menurunkan laju penyerangan korosi lingkungan terhadap suatu logam. Inhibitor dapat dianggap merupakan katalisator yang memperlambat (*retarding catalyst*). Jenis-jenis inhibitor menurut bahan dasarnya dapat dibagi dua yaitu inhibitor organik dan inhibitor anorganik (Wahyuni dkk., 2013). Inhibitor anorganik menggunakan senyawa anorganik seperti nitrit, kromat, fosfat, dan urea. Senyawa tersebut merupakan bahan kimia yang berbahaya, mahal, tidak ramah lingkungan, karena sifat racunnya dapat menyebabkan kerusakan sementara atau permanen pada sistem organ tubuh makhluk hidup seperti gangguan pada ginjal, hati dan juga sistem enzim. Sedangkan senyawa organik yang digunakan adalah senyawa yang mengandung atom N, O, P, S dan atom-atom lain yang memiliki pasangan elektron bebas sehingga mampu membentuk senyawa kompleks dengan logam. Syarat-syarat inhibitor korosi yang baik harus murah, tidak beracun, aman bagi lingkungan, dan tersedia di alam (Hermawan, 2007). Inhibitor organik yaitu inhibitor yang berasal dari bagian tumbuhan yang mengandung tanin. Tanin memiliki potensi sebagai inhibitor korosi logam karena selain sifatnya yang dapat membentuk senyawa kompleks dengan logam juga merupakan senyawa organik ramah lingkungan. Senyawa tanin dapat membentuk senyawa kompleks dengan Fe(II) di permukaan besi sehingga laju korosi besi mengalami penurunan (Favre, 1993). Tanin merupakan senyawa polifenol dari kelompok flavonoid dengan berat molekul tinggi yang ditemukan pada famili tanaman tingkat tinggi, salah satunya adalah tanaman ketapang (*Terminalia catappa* L.). Tumbuhan ketapang merupakan tumbuhan tropis yang banyak ditemui di Indonesia. Tumbuhan ketapang diketahui mengandung berbagai macam senyawa kimia, diantaranya senyawa tanin, flavonoid, triterpenoid, alkaloid, steroid dan asam lemak. Tumbuhan bermarga terminalia ini memiliki kandungan tanin terhidrolisis dengan konsentrasi tinggi pada daunnya (Howell 2004). Tanin yang terkandung dalam daun ketapang sebanyak 10,57 mg/g (Annegowda et al., 2010) sehingga diharapkan daun ketapang dapat berfungsi sebagai inhibitor korosi.

Pada penelitian ini digunakan baja AISI 1018 yang direndam dalam medium korosif NaCl 3% pada konsentrasi inhibitor 0%, 2%, 4%, 6%, 8%, dan 10% menggunakan waktu perendaman selama 6 hari dengan pengulangan sebanyak tiga kali tiap sampel. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan konsentrasi inhibitor ekstrak daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) dalam medium korosif NaCl 3% terhadap laju korosi pada baja AISI 1018 dan mengetahui efisiensi dari ekstrak daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) pada baja AISI 1018 dengan perlakuan yang diberikan. Sampel baja hasil korosi akan dikarakterisasi dengan *Scanning Electron Microscopy* (SEM) untuk melihat struktur mikro, *Energy Dispersive Spectroscopy* (EDS) untuk melihat produk-produk korosi yang terjadi, dan *X-Ray Diffraction* (XRD) untuk melihat fasa pada baja. Serta menentukan laju korosi menggunakan metode kehilangan berat.

2. Metodologi Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian tugas akhir ini adalah gelas kimia, gelas ukur, labu takar, botol sampel, spatula, pipet tetes, corong, aluminium foil, jangka sorong, benang nilon, neraca digital, *rotary vacuum evaporator*, alat pemotong baja, kertas amplas 400 grid, 800 grid, 2000 grid, kertas saring, *blender*, *X-Ray Diffraction* (XRD), *Scanning Electron Microscopy* (SEM) dilengkapi *Energy Dispersive Spectroscopy* (EDS), ekstrak daun ketapang, baja AISI 1018, NaCl 3%, etanol 70%, aquades, dan aseton.

2.1 Pembuatan Larutan Inhibitor dengan Daun Ketapang

Daun ketapang sebanyak 4000 gram dikeringkan dalam suhu kamar selama 20 hari untuk menghilangkan kadar air. Daun ketapang yang telah kering kemudian dihaluskan dengan *blender* untuk memudahkan dan memaksimalkan proses ekstraksi. Proses ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi yaitu daun ketapang dimasukkan ke dalam botol yang berisi etanol 70% selama 24 jam (Mukhriani, 2014). Hasil maserasi tersebut disaring menggunakan kertas saring hingga diperoleh filtrat. Filtrat dari hasil maserasi diuapkan menggunakan alat penguap putar vakum (*rotary evaporator*) dengan kecepatan 200 rpm pada suhu 50°C hingga menghasilkan ekstrak pekat.

2.2 Preparasi Sampel Baja

Preparasi sampel baja dilakukan dengan memotong baja AISI 1018 dengan ukuran 5 mm x 5 mm x 5 mm sebanyak 18 buah. Setelah itu, permukaan baja dibersihkan dan dihaluskan menggunakan kertas amplas 400, 800 dan 2000 grid untuk menghilangkan kotoran dan bekas goresan pada saat pemotongan. Kemudian baja tersebut dimasukkan ke dalam aseton untuk membersihkan kotoran yang menempel pada baja. Baja ditimbang terlebih dahulu untuk mengetahui massa awal sebelum pengkorosian.

2.3 Pemberian Kode Sampel

Kode sampel yang digunakan untuk memudahkan penyajian dan analisis data ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kode Sampel.

No	Kode Sampel	Keterangan
1.	AI1018-6-0-1	Waktu Perendaman 144 jam pada inhibitor ekstrak daun ketapang 0% pengulangan 1
2.	AI1018-6-0-2	Waktu Perendaman 144 jam pada inhibitor ekstrak daun ketapang 0% pengulangan 2
3.	AI1018-6-0-3	Waktu Perendaman 144 jam pada inhibitor ekstrak daun ketapang 0% pengulangan 3
4.	AI1018-6-2-1	Waktu Perendaman 144 jam pada inhibitor ekstrak daun ketapang 2% pengulangan 1
5.	AI1018-6-2-2	Waktu Perendaman 144 jam pada inhibitor ekstrak daun ketapang 2% pengulangan 2
6.	AI1018-6-2-3	Waktu Perendaman 144 jam pada inhibitor ekstrak daun ketapang 2% pengulangan 3
7.	AI1018-6-4-1	Waktu Perendaman 144 jam pada inhibitor ekstrak daun ketapang 4% pengulangan 1
8.	AI1018-6-4-2	Waktu Perendaman 144 jam pada inhibitor ekstrak daun ketapang 4% pengulangan 2
9.	AI1018-6-4-3	Waktu Perendaman 144 jam pada inhibitor ekstrak daun ketapang 4% pengulangan 3
10.	AI1018-6-6-1	Waktu Perendaman 144 jam pada inhibitor ekstrak daun ketapang 6% pengulangan 1
11.	AI1018-6-6-2	Waktu Perendaman 144 jam pada inhibitor ekstrak daun ketapang 6% pengulangan 2
12.	AI1018-6-6-3	Waktu Perendaman 144 jam pada inhibitor ekstrak daun ketapang 6% pengulangan 3
13.	AI1018-6-8-1	Waktu Perendaman 144 jam pada inhibitor ekstrak daun ketapang 8% pengulangan 1
14.	AI1018-6-8-2	Waktu Perendaman 144 jam pada inhibitor ekstrak daun ketapang 8% pengulangan 2
15.	AI1018-6-8-3	Waktu Perendaman 144 jam pada inhibitor ekstrak daun ketapang 8% pengulangan 3
16.	AI1018-6-10-1	Waktu Perendaman 144 jam pada inhibitor ekstrak daun ketapang 10% pengulangan 1
17.	AI1018-6-10-2	Waktu Perendaman 144 jam pada inhibitor ekstrak daun ketapang 10% pengulangan 2
18.	AI1018-6-10-3	Waktu Perendaman 144 jam pada inhibitor ekstrak daun ketapang 10% pengulangan 3

2.4 Pembuatan Larutan Medium Korosif NaCl 3%

Untuk mendapatkan larutan NaCl 3% dilakukan dengan pengenceran NaCl menggunakan penambahan aquades. Pengenceran dilakukan dengan cara memasukkan larutan NaCl 3 ml dan dilarutkan dengan aquades sebanyak 97 ml ke dalam gelas kimia.

2.5 Pembuatan Larutan Inhibitor

Untuk mendapatkan larutan inhibitor konsentrasi 2% dilakukan dengan memasukkan larutan inhibitor ekstrak daun ketapang 2 ml dan dilarutkan dengan aquades sebanyak 98 ml ke gelas kimia.

2.6 Pengujian

Dalam tahap ini 18 sampel baja direndam inhibitor ekstrak daun ketapang dengan konsentrasi 0%, 2%, 4%, 6%, 8%, dan 10% dalam medium korosif NaCl 3% dengan waktu perendaman 144 jam. Setelah itu sampel yang telah direndam dalam medium korosif dengan inhibitor lalu dibiarkan kering. Selanjutnya ditimbang untuk mengetahui massa akhir sampel. Kemudian dilakukan perhitungan laju korosi dengan menggunakan metode kehilangan berat.

2.7 Karakterisasi

Pada tahap ini sampel yang telah direndam kemudian dikarakterisasi menggunakan *Scanning Electron Microscopy* (SEM) yang dilengkapi dengan *Energy Dispersive Spectroscopy* (EDS) untuk mengetahui struktur permukaan sampel dan melihat unsur-unsur kimia yang ada pada sampel, serta *X-Ray Diffraction* (XRD) yang bertujuan untuk mengetahui fasa yang terbentuk pada sampel.

3. Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian ini diperoleh data penelitian berupa luas permukaan (A) dan pengurangan massa seperti yang ditunjukkan Tabel 2. Luas permukaan diperoleh dari pengukuran baja AISI 1018 berupa p (mm), l (mm), dan t (mm) menggunakan jangka sorong dengan ketelitian 0,1 mm. Kemudian menghitung pengurangan massa dengan menimbang massa awal dan massa setelah perendaman sampel.

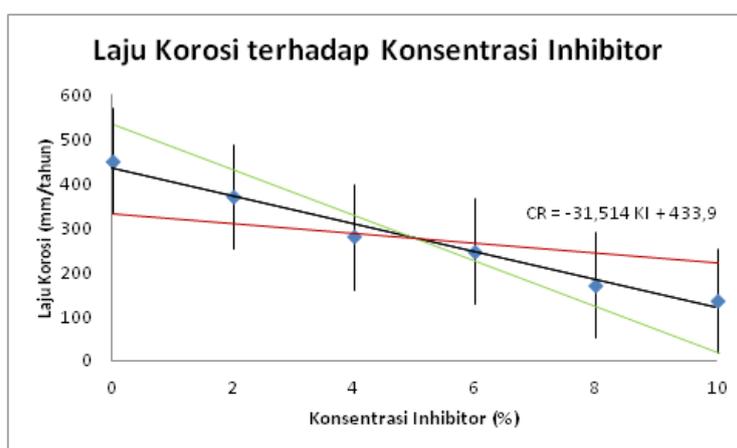
3.1. Laju Korosi

Perhitungan laju korosi dan efisiensi inhibitor dapat dilakukan dengan menggunakan metode kehilangan berat yang ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengurangan Massa Baja AISI 1018 dalam Larutan NaCl 3%

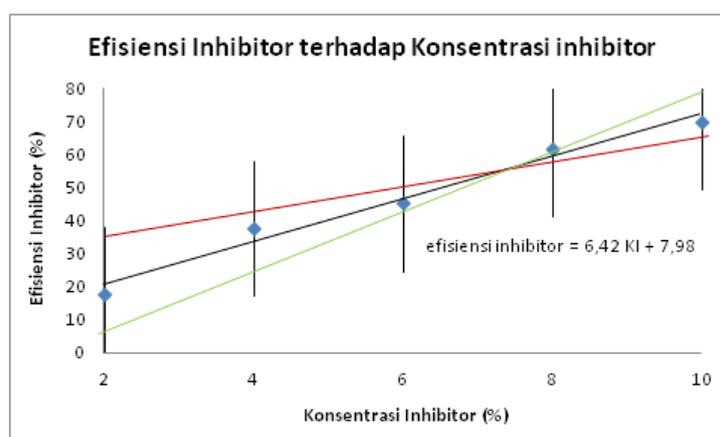
Sampel	Massa Awal (mg)	Massa Akhir (mg)	W (mg)
AISI 1018-6-0	1121,2 ± 0,001	1015 ± 0,001	106,2 ± 0,002
AISI 1018-6-2	965,7 ± 0,001	879,9 ± 0,001	85,8 ± 0,002
AISI 1018-6-4	1048,7 ± 0,001	982,9 ± 0,001	65,8 ± 0,002
AISI 1018-6-6	905,9 ± 0,001	850 ± 0,001	55,9 ± 0,002
AISI 1018-6-8	1037,9 ± 0,001	995,8 ± 0,001	42,1 ± 0,002
AISI 1018-6-10	1061,2 ± 0,001	1029 ± 0,001	32,2 ± 0,002

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa pada sampel yang ditambahkan inhibitor ekstrak daun ketapang dengan konsentrasi masing-masing 0%, 2%, 4%, 6%, 8%, dan 10% mengalami perubahan pengurangan massa yang semakin kecil. Terjadinya perubahan pengurangan massa menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi inhibitor ekstrak daun ketapang yang digunakan, maka pengurangan massa semakin kecil. Hal ini membuktikan bahwa ekstrak daun ketapang berperan baik dalam menghambat laju korosi seperti hasil penelitian yang dilakukan oleh Ashari (2013) yang menyatakan bahwa penambahan ekstrak daun ketapang sebagai inhibitor pada baja yang dicelupkan dalam NaCl 3% dapat menurunkan laju korosi baja. Dari Gambar 1. menunjukkan bahwa laju korosi berbanding terbalik dengan konsentrasi inhibitor, semakin bertambahnya konsentrasi inhibitor yang digunakan maka semakin menurun laju korosinya.



Gambar 1. Pengaruh konsentrasi inhibitor terhadap medium korosif NaCl 3%.

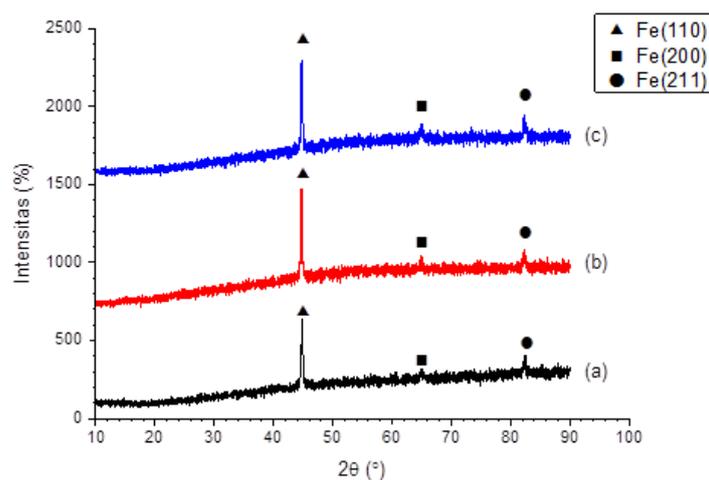
Setelah dilakukan perhitungan laju korosi dilakukan perhitungan efisiensi inhibitor untuk mengetahui apakah ekstrak daun ketapang efektif dalam menghambat laju korosi baja AISI 1018 dalam medium NaCl 3%. Pada Gambar 2 menunjukkan bahwa efisiensi inhibitor berbanding lurus dengan konsentrasi inhibitor, semakin bertambahnya konsentrasi inhibitor yang digunakan maka semakin meningkat pula efisiensinya. Hal ini dikarenakan daun ketapang mengandung senyawa tanin yang dapat membentuk senyawa kompleks dengan Fe pada permukaan logam yang menghambat terjadinya korosi, sehingga laju korosi yang terjadi menurun. Selain itu, senyawa kompleks tersebut akan menghalangi serangan ion-ion korosif pada permukaan logam sampai batas optimum inhibitor (Widharto, 1999). Ini membuktikan bahwa senyawa tanin dapat mencegah korosi (Mulyati, 2019).



Gambar 2. Pengaruh efisiensi inhibitor terhadap konsentrasi inhibitor.

3.2 Analisis XRD (X-Ray Diffraction)

Uji XRD digunakan untuk mengetahui fasa yang terbentuk dari baja AISI 1018. Uji XRD ini dilakukan dengan panjang gelombang sebesar 1,54060 Å. Berikut merupakan hasil difraktogram analisis XRD yang akan ditunjukkan pada Gambar 3.



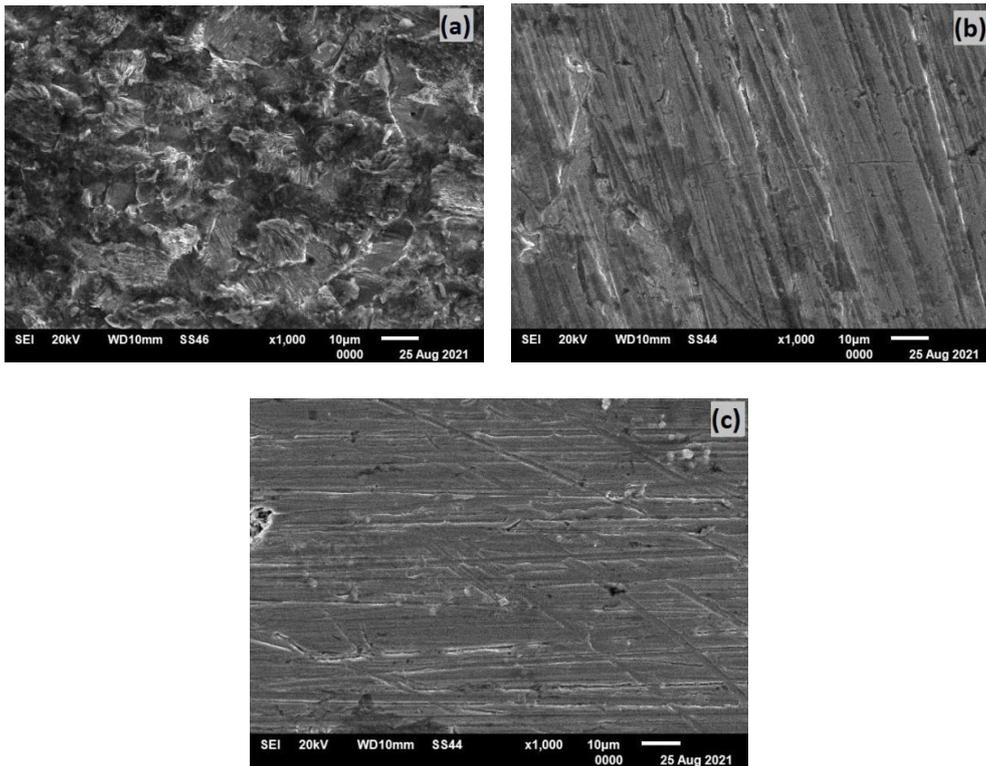
Gambar 3. Difraktogram analisis XRD: (a) sampel 6-0, (b) sampel 6-4, (c) sampel 6-10

Sampel yang diujikan berdasarkan Gambar 3 yaitu sampel 6-0, sampel 6-4, dan sampel 6-10. Hasil yang diperoleh yaitu terdapat puncak-puncak tajam yang menunjukkan bahwa terdapat fasa kristal. Untuk mengetahui fasa yang terbentuk dilakukan analisis kualitatif terhadap hasil XRD dengan metode *search match analysis*/metode pencocokan data yang diperoleh dengan pangkalan data PDF.

Dari Gambar 3 dapat dilihat ada sampel 6-0 puncak Fe(110) mempunyai puncak paling rendah dibandingkan sampel lainnya. Hal ini dikarenakan sampel 6-0 berada pada lingkungan korosif dan tanpa proteksi inhibitor sehingga mengakibatkan sampel menjadi terkorosi. Bila dibandingkan dengan hasil analisis XRD pada Gambar 3 sampel 6-10 terdapat kenaikan intensitas pada puncak Fe(110). Hal ini dikarenakan tanin yang bersifat adsorben melapisi permukaan baja untuk mencegah perpindahan ion-ion korosif, sehingga sampel 6-4 memiliki intensitas puncak Fe(110) yang lebih tinggi dibandingkan sampel 6-0. Sampel 6-10 ini menggunakan konsentrasi inhibitor paling tinggi, maka dari itu sampel ini memiliki intensitas puncak yang lebih tinggi dibandingkan 2 sampel sebelumnya yang memiliki konsentrasi inhibitor yang lebih rendah. Maka dapat disimpulkan bahwa dari uji karakterisasi yang telah dilakukan sesuai dengan perhitungan laju korosi yang telah dilakukan bahwa semakin rendah nilai laju korosinya maka puncak fasa kristal (Fe) dalam grafik XRD semakin tinggi.

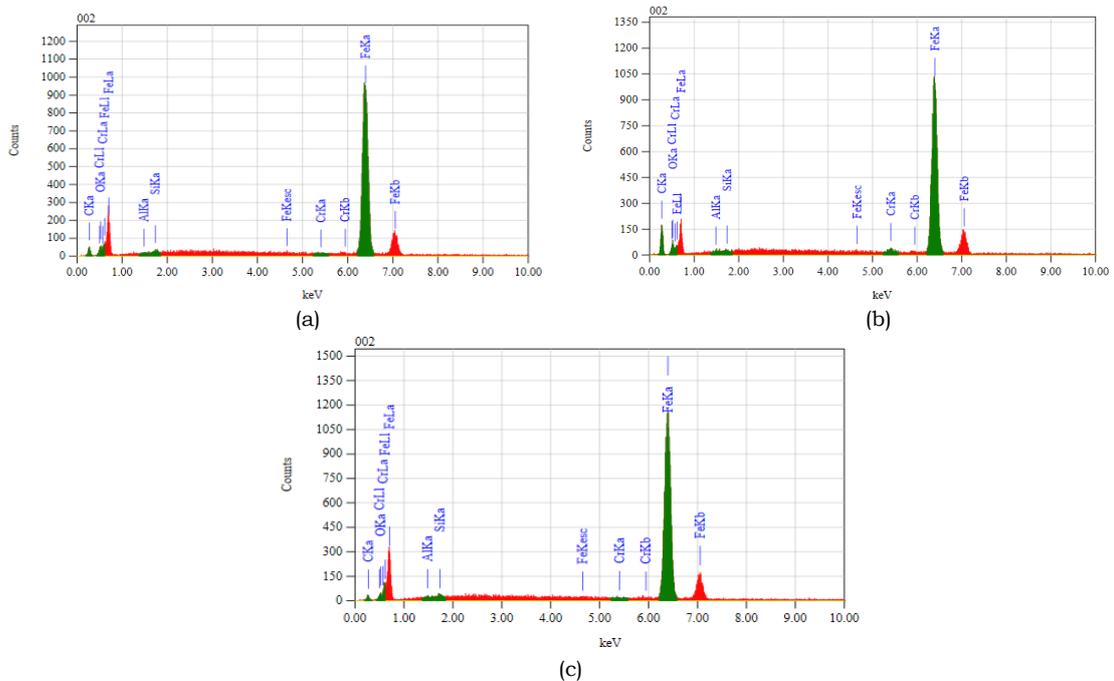
3.3 Analisis SEM dan EDS

Karakterisasi SEM (*Scanning Electron Microscopy*) yang dilengkapi EDS (*Energy Dispersive Spectroscopy*) dilakukan untuk mengetahui struktur mikro dan unsur yang terbentuk dari produk korosi.



Gambar 4. Hasil analisis SEM dengan perbesaran 1000x: (a) sampel 6-0, (b) sampel 6-4, (c) sampel 6-10.

Berdasarkan Gambar 4 terlihat bahwa **Gambar 4a.** terjadi korosi paling parah dimana terdapat gumpalan serta lubang-lubang hitam yang lebih dalam. Sedangkan pada **Gambar 4.c** terjadi korosi, namun hanya berbentuk goresan dan sedikit gumpalan yang terlihat lebih kecil. Hal ini juga diperkuat dengan hasil EDS dimana puncak Fe pada sampel 6-0 terlihat paling rendah dibandingkan sampel lainnya. Hasil SEM sampel 6-10 ini memperkuat hasil perhitungan efisiensi inhibitor dimana pada sampel 6-10 yang memiliki efisiensi tertinggi. Hasil analisis EDS ditunjukkan pada Gambar 5 dan Tabel 2.



Gambar 5. Hasil analisis EDS: (a) sampel 6-0, (b) sampel 6-4, (c) sampel 6-10.

Tabel 3. Hasil analisis EDS.

Unsur	Persentase(%)		
	AISI-6-0	AISI-6-4	AISI-6-10
Fe	41,05	68,11	75,43
O	6,96	6,61	4,49
C	51,32	24,27	18,89
Cr	0,45	0,21	0,07
Si	0,19	0,53	0,74
Al	0,03	0,28	0,37

Pada Tabel 3 menunjukkan unsur – unsur yang terbentuk pada sampel antara lain besi (Fe), karbon (C), crom (Cr), silikon (Si), aluminium (Al), dan oksigen (O). Unsur dengan konsentrasi tertinggi yaitu Fe, karena Fe sebagai unsur utama penyusun baja. Berdasarkan Tabel 2 masing – masing sampel memiliki perbandingan komposisi kadar unsur yang berbeda. Sampel 6-10 memiliki kadar unsur Fe tertinggi dibandingkan sampel lain. Sampel dengan konsentrasi inhibitor 0% yaitu sampel 6-0 memiliki kadar unsur Fe yang paling rendah dibandingkan dengan sampel lainnya. Sedangkan sampel 6-4 dengan konsentrasi inhibitor 4% memiliki kadar unsur Fe lebih rendah dibandingkan sampel 6-10 dengan konsentrasi 10%. Hasil analisis EDS menunjukkan sampel 6-0 dan 6-4 memiliki kadar unsur O yang lebih tinggi dibandingkan dengan sampel 6-10. Hal ini berbanding lurus dengan hasil analisis SEM yang diperoleh pada gambar 4. Kadar unsur O ini mengakibatkan reaksi oksidasi pada unsur Fe dan unsur pengotor lainnya yang kemudian membentuk senyawa hasil produk korosi. Kehadiran oksigen menandakan telah terjadi korosi, dimana oksigen diperoleh dari udara yang berdifusi ke dalam air yang akan meningkatkan laju korosi pada baja (Sumarji, 2011).

4. Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan maka diperoleh kesimpulan bahwa inhibitor ekstrak daun ketapang terbukti efisien dalam menghambat korosi, karena semakin tinggi konsentrasi yang digunakan maka laju korosinya semakin berkurang. Dan Efisiensi inhibitor ekstrak daun ketapang berbanding terbalik dengan laju korosinya, semakin rendah nilai laju korosinya maka nilai efisiensinya semakin tinggi. Efisiensi tertinggi dari inhibitor ekstrak daun ketapang dalam medium korosif NaCl 3% terdapat pada sampel 6-10 dengan konsentrasi 10% yaitu sebesar 69,9%. Hal ini diperkuat dengan hasil analisis SEM yang menunjukkan sampel 6-10 memiliki produk korosi berupa gumpalan dan goresan yang lebih sedikit dibandingkan sampel lainnya, hasil analisis EDS juga memperlihatkan sampel 6-10 memiliki kandungan Fe yang lebih tinggi. Hal ini juga dibuktikan pada hasil analisis XRD yang menunjukkan bahwa fasa yang terbentuk adalah Fe murni dengan puncak sampel 6-10 lebih tinggi dibandingkan sampel lainnya.

5. Daftar Pustaka

- Amstead, B.H. 1993. "Teknologi Mekanik." ed. Sriati Djaprie. Jakarta: Erlangga.
- Annegowda, H. V. et al. 2010. "Evaluation of Phenolic Content and Antioxidant Property of Hydrolysed Extracts of Terminalia Catappa L. Leaf." *Asian Journal of Plant Sciences*.
- Favre, M., and D. Landolt. 1993. "The Influence of Gallic Acid on the Reduction of Rust on Painted Steel Surfaces." *Corrosion Science*.
- Hagerman, Ann E., Mary E. Rice, and Nicole T. Ritchard. 1998. "Mechanisms of Protein Precipitation for Two Tannins, Pentagalloyl Glucose and Epicatechin16 (4→8) Catechin (Procyanidin)." *Journal of Agricultural and Food Chemistry*.
- Hermawan, Beni. 2007. *Bahan Alam Sebagai Alternatif Inhibitor Korosi*. Jakarta: Erlangga.
- Jones, D A, and Robert Walker. 2013. "Principles and Prevention of Corrosion: Pearson New International Edition." *Materials & Design*.
- Mukhriani. 2014. "Esktraksi Pemisahan Senyawa Dan Identifikasi Senyawa Aktif." *journal Kesehatan*.
- Nanualaitta, Nevada J. M., and Eka R. M. A. P. Lillipaly. 2012. "Analisa Sifat Kekerasan Baja St-42 Dengan Pengaruh Besarnya Butiran Media Katalisator (Tulang Sapi/ CaCO3) Melalui Proses Pengarbonan Padat (Pack Carburizing)." *Teknologi*.
- Soeharto, Imam. 1999. Penerbit Erlangga *Manajemen Proyek (Dari Konseptual Sampai Operasional)*.
- Trethewey, K. R and Chamberlain, J. 1991. *Jurnal Matematika Dan Sains Korosi Untuk Mahasiswa Dan Rekayasa*.
- Wahyuni, M, D Djamas, and Ratnawulan. 2013. "Pengaruh Waktu Perendaman Baja Dengan Ekstrak Buah Pinang

Dan HCl Terhadap Laju Korosi Dan Potensial Logam.” *Jurnal Pillar Of Physics 2*: 59–67.

Widharto, Sri. 1999. “Karat Dan Pencegahannya.” Jakarta: Pradnya Paramitha.