

Pemanfaatan Ekstrak Biji Feun Kase (*Thevetia peruviana*) sebagai Inhibitor Korosi Logam Seng dalam Media HCl

Matius Stefanus Batu*, Maria Magdalena Kolo, Adolvina Kono
Program Studi Kimia, Universitas Timor, NTT, Indonesia

Corresponding Author:
Matius Stefanus Batu
steve_b79@unimor.ac.id

Received: February 2022
Accepted: August 2022
Published: September 2022

©Matius Stefanus Batu et al.
This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

Abstract

Feun Kase seed extract can be used as a corrosion inhibitor on zinc metal in HCl solution. This study aims to determine the secondary metabolites contained in Feun Kase seed extract, inhibition efficiency and corrosion rate, and surface morphology of zinc metal in the inhibition process using Feun Kase seed extract in HCl media. Feun Kase seed extract was obtained by maceration extraction using methanol. In the corrosion inhibition test, the concentration and temperature variations were carried out to determine the effect on the inhibition efficiency and the corrosion rate per year. The results showed that the methanol extract of Feun Kase seeds contained secondary metabolites of alkaloids, flavonoids, and saponins. The optimum inhibition efficiency was obtained at an inhibitor concentration of 30 ppm of 82.70% with a corrosion rate of 5.80 mm/year and at a temperature of 35°C of 75.84% with a corrosion rate of 7.28 mm/year in the test of increasing the temperature of the corrosion medium. The morphological analysis of the zinc plate using the SEM instrument showed that the zinc plate without surface treatment (not immersed in HCl media) was still smooth. This is indicated by the surface of the zinc plate which is still clearly visible because it has not been affected by the corrosion medium. The zinc plate when immersed in HCl media, is damaged which is indicated by the presence of pores or holes. Zinc plate when added with Feun Kase seed extract in HCl media, the zinc surface was damaged but the damage was not as prominent as in HCl media without using an inhibitor.

Keywords: *Feun Kase Seed, Inhibitor, Corrosion, Zinc Metal, Gravimetric Reduction Method*

Pendahuluan

Korosi adalah suatu proses degradasi atau hancurnya suatu logam akibat adanya reaksi elektrokimia yang terjadi antara logam dengan lingkungannya^[1]. Peristiwa korosi selalu melibatkan 2 reaksi yang berkesinambungan yakni reaksi reduksi dan oksidasi (reaksi redoks) dimana proses ini berlangsung akibat suatu logam lebih stabil berada dalam kondisi

teroksidasi (terkorosi) daripada tereduksi secara termodinamika. Pada saat spesimen logam ditempatkan pada media larutan elektrolit dan korosif maka logam tersebut lebih mudah larut dalam media larutan tersebut dan permukaan logam yang mengalami kehilangan ion akan berlangsung proses redeposisi untuk menjaga sifat dari logam itu^[2].

Salah satu logam yang banyak mengalami korosi adalah logam seng. Logam seng merupakan salah satu materi yang dipakai sebagai penutup atap gedung. Akan tetapi, pemakaian atap seng mempunyai beberapa kelemahan seperti mudah berkarat bila mengenai air hujan yang memiliki garam dan asam maupun faktor lain seperti zat pengotor dalam air, temperatur maupun dari proses evaporasi air laut^[3]. Proses pengkaratan pada logam seng umumnya tidak bisa dihentikan tetapi hanya dapat dikendalikan maupun diperlambat lajunya. Salah satu tata cara yang terus dikaji hingga saat ini dan cukup efektif untuk melambatkan laju korosi pada logam yaitu dengan cara menambahkan zat inhibitor^[4].

Inhibitor merupakan zat yang dapat menurunkan laju korosi suatu logam apabila ditambahkan pada suatu lingkungan korosif^[5]. Biasanya inhibitor korosi bersumber dari senyawa-senyawa organik dan anorganik. Inhibitor dari senyawa anorganik dibuat dari mineral-mineral seperti nitrit, kromat, fosfat, silikat, urea, fenilalanin, imidazolin, dan senyawa-senyawa amina. Inhibitor dari senyawa anorganik umumnya berasal bahan kimia sintesis dimana bahan kimia ini bersifat berbahaya, biayanya mahal, serta tidak ramah lingkungan sehingga inhibitor organik lebih layak untuk dipakai. Inhibitor organik yang dihasilkan dari ekstraksi bahan alam merupakan solusi yang tepat dan aman untuk dipakai sebab mudah diperoleh, bersifat *biodegradable*, aman, ekonomis, dan ramah lingkungan^[6].

Syarat dari suatu bahan alam yang dijadikan sebagai inhibitor korosi haruslah memiliki atom N, O, P, S, dan atom yang lain yang mempunyai pasangan elektron bebas sehingga dapat membentuk senyawa kompleks dengan logam^[7]. Kandungan senyawa kimia dari ekstrak tumbuhan seperti flavonoid, polifenol, terpenoid, alkaloid, saponin, dan tanin bisa berpotensi untuk memperlambat laju korosi pada logam dalam lingkungan yang berbeda dan umumnya diekstrak dari beberapa bagian tumbuhan seperti daun, batang, bunga, buah, dan biji^[8].

Beberapa riset telah melaporkan penggunaan bahan alam sebagai inhibitor korosi pada logam besi seperti penggunaan ekstrak tumbuhan rosemary yang mengandung senyawa terpenoid dan fenolik dilaporkan memiliki efisiensi inhibisi pada logam seng sebesar 49.07% dalam media HCl 0.1 M^[9]. Ekstrak tumbuhan Fenugreek yang mengandung senyawa alkaloid, fenolik, dan saponin memiliki efisiensi inhibisi pada logam seng sebesar 66.6% dalam media HCl 2 M^[10]. Ekstrak kopi dan daun teh memiliki beberapa kandungan senyawa metabolit sekunder seperti steroid, alkaloid, fenolik, flavonoid, tannin, dan saponin memiliki efisiensi inhibisi pada logam seng masing-masing sebesar 75.1% dan 70.7% dalam media HCl 1 M^[11]. Salah satu tanaman yang bisa digunakan sebagai inhibitor korosi adalah tanaman Ginje yang dalam Bahasa Timor (Nusa Tenggara Timur) dikenal dengan nama Feun Kase.

Tanaman Feun Kase adalah salah satu jenis tanaman yang banyak tumbuh pada daerah tropis dan subtropis seperti di Amerika, India Barat, dan Indonesia khususnya di Pulau Jawa dan Nusa Tenggara Timur^[12]. Tanaman Feun Kase banyak tumbuh liar di Pulau Timor namun tanaman ini belum dimanfaatkan oleh masyarakat karena tanaman ini dikenal sebagai tanaman beracun sehingga keberadaan tanaman ini kurang diperhatikan oleh masyarakat.

Dari hasil uji fitokimia pada biji Feun Kase yang dilaporkan oleh Suwari *et al*^[13] dimana ekstrak biji Feun Kase mengandung senyawa glukosida nerifolin, *acetylneriifolin*, *thevetin A*, *thevetin B*, apigenin, tanin, alkaloid, flavonoid, dan saponin. Bila ditinjau dari bentuk molekulnya, senyawa-senyawa tersebut bisa berperan sebagai inhibitor korosi sebab memenuhi syarat inhibitor dari senyawa organik seperti memiliki gugus polar, ikatan π , heteroatom, dan adanya pasangan elektron bebas sehingga inhibitor dapat berikatan dengan logam secara koordinasi^[14].

Berdasarkan uraian di atas, kemampuan dari ekstrak biji Feun Kase sebagai inhibitor korosi perlu diuji. Pada penelitian ini, pengujian

kemampuan inhibisi dan laju korosi pada logam seng dalam media HCl 1 M menggunakan metode gravimetri dengan memvariasikan konsentrasi ekstrak dan temperatur inhibisi sehingga pengaruhnya terhadap kemampuan inhibisi dan laju korosi dapat diketahui.

Metodologi Penelitian

Bahan kimia

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu biji Feun Kase yang diambil dari Desa Subun Tualele, Kabupaten TTU, NTT, plat seng (kemurnian 99.99%), asam klorida (37%/12.06 M, Merck), metanol (100%, Merck), aseton (100%, Merck), akuades (Brataco), aluminium foil, kertas saring, tisu, tali senar, dan kertas ampelas.

Peralatan

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu seperangkat alat gelas merk pirex, neraca analitik, oven, blender, termometer, rotary evaporator, shaker, statif, klem, spatula besi, hot plate, stopwatch, instrumen Fourier Transform Infra Red (FTIR) Shimadzu IR Prestige 21, dan instrumen Scanning Electron Microscopy (SEM) FEI Inspect-S50.

Prosedur penelitian

Pembuatan Serbuk Biji Feun Kase

Biji Feun Kase dibersihkan dari kotoran dan dipisahkan dari cangkangnya, kemudian dipotong kecil-kecil, setelah itu dikering anginkan pada suhu ruang dan dilanjutkan pada pengeringan di oven pada suhu 45°C hingga beratnya konstan. Biji Feun Kase yang telah kering selanjutnya dihaluskan menggunakan blender lalu diayak memakai saringan 60 mesh sehingga didapatkan serbuk biji Feun Kase.

Ekstraksi Biji Feun Kase

Sebanyak 500 gr serbuk biji Feun Kase dimasukkan dalam botol kaca kemudian ditambahkan 1000 mL metanol. Selanjutnya dilakukan proses maserasi selama 5 hari menggunakan shaker setelah itu disaring. Filtrat

yang diperoleh, diuapkan pelarutnya memakai rotary evaporator sehingga didapatkan ekstrak biji Feun Kase. Ekstrak biji Feun Kase yang diperoleh selanjutnya dilakukan uji fitokimia dan analisis gugus fungsi menggunakan instrumen Fourier Transform Infra Red (FTIR).

Preparasi Spesimen Plat Seng

Lempengan seng dipotong berukuran 3.5 cm x 3.5 cm x 0.01 cm untuk metode gravimetri. Sebelum dipakai, plat seng terlebih dahulu digosok memakai kertas ampelas supaya permukaannya merata dan bisa menghilangkan kotoran pada permukaan seng, selanjutnya dicuci dengan akuades dan dibilas menggunakan aseton. Setelah itu, plat seng dikeringkan dalam oven selama 30 menit untuk menghilangkan cairan yang masih menempel pada permukaan plat seng. Plat seng kemudian ditimbang untuk mengetahui berat awal sebelum digunakan.

Pengujian Efisiensi Inhibisi dengan Menggunakan Metode Gravimetri

Spesimen plat seng ditimbang menggunakan neraca analitik, setelah itu direndam dalam media korosi tanpa inhibitor dan media korosi dengan inhibitor selama 4 jam. Penentuan waktu perendaman didasarkan pada penelitian yang telah dilakukan oleh Ramadhan *et al*^[11] terkait waktu optimum pada proses inhibisi logam seng dalam media HCl. Pengujian ini dilakukan menggunakan variasi konsentrasi ekstrak biji Feun Kase (10, 20, 30, 40, dan 50 ppm). Setiap pengujian dilakukan triplo. Perhitungan efisiensi inhibisi mengikuti persamaan 1:

$$\%EI = \frac{W_o - W_i}{W_o} \times 100 \% \quad (1)$$

Keterangan:

EI : Efisiensi inhibisi (%)

W_o : Massa plat seng yang hilang dalam media korosi tanpa inhibitor (g)

W_i : Massa plat seng yang hilang dalam media korosi dengan inhibitor (g)

Konsentrasi ekstrak yang memiliki efisiensi inhibisi terbaik dipakai pada pengujian variasi suhu (35°C, 40°C, 45°C, 50°C).

Analisis SEM (Scanning Electron Microscopy)

Spesimen hasil metode gravimetri dianalisis morfologi permukaannya menggunakan instrumen SEM (*Scanning Electron Microscopy*) dengan perbesaran 500 kali. Spesimen yang dipakai merupakan plat seng yang direndam dalam media korosi tanpa dan dengan inhibitor yang mempunyai % efisiensi inhibisi paling tinggi.

Hasil dan Diskusi

Ekstraksi Biji Feun Kase (*Thevetia peruviana*)

Proses ekstraksi biji feun kase melewati beberapa tahap yaitu biji feun kase yang telah dipisahkan dari cangkangnya dikeringkan dalam oven pada suhu 45°C dengan maksud untuk menghilangkan kandungan air dan mencegah senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam biji Feun Kase tidak hilang^[15]. Proses ekstraksi dikerjakan menggunakan metode maserasi dengan pelarut metanol. Pemilihan metanol sebagai pelarut dalam proses maserasi sebab metanol adalah suatu pelarut yang dapat mengikat senyawa kimia yang terkandung dalam tanaman baik yang bersifat non polar, semi polar, dan polar^[16]. Pada proses ekstraksi, metanol akan masuk ke dalam sel melalui dinding sel sampel, akibatnya senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam sampel akan larut dan terekstraksi secara sempurna.

Pada penelitian ini, proses ekstraksi maserasi dilakukan selama 5 hari. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Ramlah *et al*^[15],

dimana ekstraksi suatu sampel akan berlangsung sempurna jika proses maserasinya berlangsung ± 5 hari dan dibantu dengan proses pengadukan menggunakan *shaker* pada kecepatan 300 rpm yang bertujuan supaya sering terjadi kontak antara sampel dengan pelarut sehingga diperoleh hasil yang maksimal. Filtrat dari maserat dievaporasi dengan menggunakan *rotary evaporator* untuk menghilangkan pelarutnya sehingga ekstrak tidak rusak pada temperatur yang tinggi^[17]. Ekstrak dari biji Feun Kase dapat dilihat pada Gambar 1.

Analisis Fitokimia dalam Ekstrak Biji Feun Kase (*Thevetia peruviana*)

Analisis fitokimia dilakukan untuk mengetahui senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak biji Feun Kase. Hasil analisis fitokimia dari ekstrak biji Feun Kase, ditunjukkan pada Tabel 1 berikut.

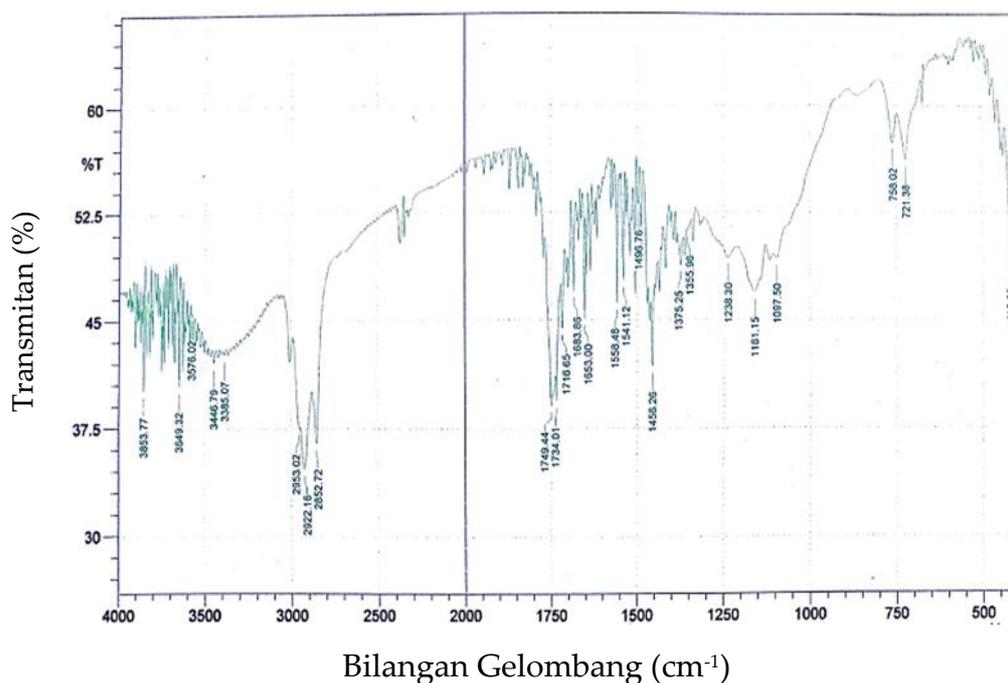
Dari data pada Tabel 1 di atas, terlihat bahwa dalam ekstrak biji Feun Kase terdapat 3 senyawa metabolit sekunder yakni alkaloid, flavonoid, dan saponin. Senyawa-senyawa metabolit sekunder tersebut merupakan senyawa organik dapat berfungsi sebagai inhibitor korosi sebab memiliki sisi aktif berupa pasangan elektron bebas, heteroatom, dan memiliki ikatan rangkap yang merupakan sarana untuk teradsorpsi pada permukaan logam^[18]. Hal ini menyebabkan ekstrak dari biji Feun Kase berpotensi digunakan sebagai inhibitor untuk menghambat logam seng mengalami korosi.



Gambar 1. Ekstrak Biji Feun Kase

Tabel 1. Hasil Analisis Fitokimia Ekstrak Biji Feun Kase

Senyawa	Pereaksi	Pengamatan	Hasil uji
Alkaloid	Dragendorff	Terdapat endapan warna kuning kecoklatan	+
Saponin	Akuades + HCl	Terbentuk busa/buih putih yang stabil	+
Terpenoid	CH ₃ COOH + H ₂ SO ₄ pekat	Tidak terbentuk warna merah/orange	-
Flavonoid	Mg + HCl pekat	Terbentuk warna merah tua/magenta	+
Tanin	Etanol 70 % + FeCl ₃ 1%	Tidak terbentuk warna hitam kehijauan	-

**Gambar 2.** Spektra FTIR Ekstrak Biji Feun Kase

Analisis FTIR Ekstrak Biji Feun Kase (*Thevetia peruviana*)

Analisis FTIR pada ekstrak biji Feun Kase dilakukan untuk mengidentifikasi gugus-gugus fungsi serta mengkonfirmasi hasil analisis fitokimia terkait kandungan senyawa-senyawa metabolit sekunder dalam ekstrak biji Feun Kase. Spektra FTIR pada Gambar 2 dan dijelaskan pada Tabel 2 memperlihatkan adanya beberapa gugus fungsi yang terdapat dalam ekstrak biji Feun Kase diantaranya gugus O-H muncul pada bilangan gelombang 3446,79 cm⁻¹, gugus C-H alifatik pada bilangan gelombang 2922,16 cm⁻¹. Pada bilangan

gelombang 1749,44 cm⁻¹ menunjukkan adanya gugus C=O, gugus C=N muncul pada bilangan gelombang 1653,00 cm⁻¹, gugus C=C aromatik muncul pada bilangan gelombang 1558,48 cm⁻¹ dan gugus C-O pada bilangan gelombang 1161,15 cm⁻¹.

Berdasarkan data pada Gambar 2 dan Tabel 2, terlihat bahwa semua gugus fungsi yang ada pada senyawa metabolit sekunder hasil analisis fitokimia dapat terdeteksi pada ekstrak biji Feun Kase. Dari hasil uji fitokimia dan analisis gugus fungsi menggunakan FTIR diketahui ekstrak biji Feun Kase berpotensi menghambat korosi pada seng dalam media korosif HCl.

Tabel 2. Hasil Analisis Gugus Fungsi

Bilangan Gelombang (cm ⁻¹)	Gugus Fungsi	Golongan Senyawa
3446.79	O-H	S, A, F
2922.16	C-H	S, A, F
1749.44	C=O	S, A, F
1653.00	C=N	A
1558.48	C=C	S, A, F
1238.30	C-O	S, F

Keterangan: (F = Flavonoid; S = Saponin; A = Alkaloid)

Tabel 3. Pengaruh Variasi Konsentrasi Ekstrak Biji Feun Kase sebagai inhibitor korosi logam seng dalam media HCl pada suhu 26°C

Konsentrasi Inhibitor (ppm)	Berat awal (g)	Berat akhir (g)	Kehilangan berat (g)	Laju korosi (mmpy)	%EI
0	1.7143	1.4449	0.2694	33.53	0
10	1.7187	1.6006	0.1181	14.70	56.16
20	1.7119	1.6556	0.0563	7.00	79.10
30	1.7060	1.6594	0.0466	5.80	82.70
40	1.7310	1.6406	0.0904	11.25	66.44
50	1.6256	1.5003	0.1253	15.59	53.48

Pengaruh Variasi Konsentrasi Ekstrak Biji Feun Kase

Hasil pengujian efisiensi inhibisi dan laju korosi logam seng dalam media HCl 1 M dengan variasi konsentrasi ekstrak biji Feun Kase ditunjukkan pada Tabel 3.

Data pada Tabel 3 di atas, terlihat bahwa pada konsentrasi inhibitor 0-30 ppm, efisiensi inhibisinya semakin bertambah sedangkan laju korosinya semakin kecil. Hal ini dikarenakan semakin besar konsentrasi ekstrak menyebabkan semakin banyak sisi aktif yang dimiliki oleh senyawa metabolit sekunder dalam ekstrak biji Feun Kase tersebut untuk berinteraksi dengan permukaan logam seng untuk membentuk lapisan yang stabil, sehingga semakin banyak permukaan logam seng yang tertutupi untuk menghalangi

serangan dari larutan korosif^[19]. Kondisi ini menyebabkan semakin sedikit logam seng yang terlarut dalam media korosi.

Pada konsentrasi inhibitor 40 dan 50 ppm terlihat kemampuan inhibisinya semakin menurun serta laju korosinya semakin meningkat. Hal ini dikarenakan tingkat penutupan pada permukaan logam sudah mencapai titik jenuh sehingga molekul inhibitor tidak melekat secara sempurna dan akan mudah terlepas dari permukaan logam. Hal ini menyebabkan peran dari inhibitor menjadi berkurang sehingga laju korosi mengalami peningkatan^[17]. Pada penelitian ini, didapatkan kondisi optimum pada penambahan inhibitor 30 ppm dengan nilai efisiensi inhibisi tertinggi sebesar 82.70% dan laju korosi sebesar 5.80 mm/tahun. Konsentrasi

30 ppm adalah konsentrasi optimum pada pembentukan senyawa kompleks untuk mencegah reaksi oksidasi pada logam seng penyebab terjadinya korosi.

Pengaruh Variasi Suhu Terhadap Efisiensi Inhibisi dan Laju Korosi Logam Seng Menggunakan Ekstrak Biji Feun Kase

Pengujian ini biasanya dilakukan untuk mengetahui kemampuan dari ekstrak bahan alam dalam menginhibisi dan menurunkan laju korosi logam pada suhu yang relatif tinggi^[18]. Hasil pengujian efisiensi inhibisi dan laju korosi dengan variasi suhu ditunjukkan pada Tabel 4.

Data pada Tabel 4 di atas, terlihat bahwa dengan meningkatnya suhu maka efisiensi inhibisi semakin menurun dan laju korosinya baik tanpa maupun menggunakan inhibitor semakin tinggi. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Jalajaa *et al*^[20] dimana kemampuan inhibisi korosi pada suatu logam akan semakin menurun seiring dengan meningkatnya suhu. Suhu larutan elektrolit dapat mempengaruhi proses terjadinya korosi, sebab dengan adanya kenaikan suhu maka energi kinetik dari partikel akan semakin besar sehingga tumbukan efektif yang terjadi pada reaksi redoks semakin besar.

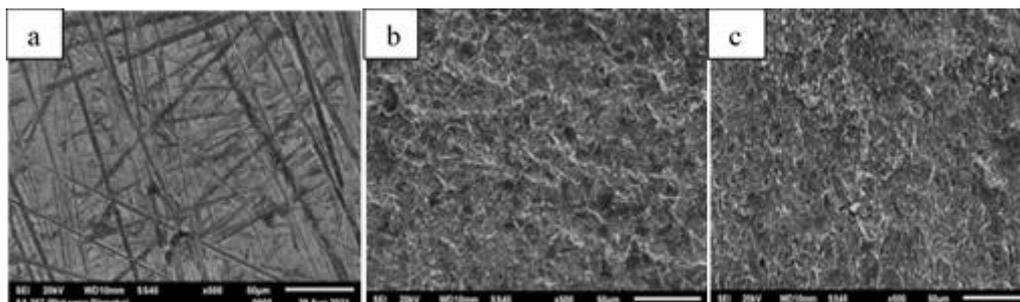
Perubahan suhu dapat mempengaruhi laju difusi suatu reaktan dimana pada suhu yang tinggi, reaksi penguraian dari media korosi akan semakin cepat dan pori-pori permukaan logam akan semakin besar. Hal ini menyebabkan difusi ion H^+ dan molekul O_2 pada permukaan logam akan semakin cepat, sehingga logam akan lebih larut dalam media korosi. Selain itu, adanya kompetisi yang terjadi antara molekul inhibitor dengan media korosi untuk berdifusi pada permukaan logam turut mempengaruhi proses korosi pada suhu yang tinggi dimana semakin besar molekul senyawa inhibitor maka proses difusinya akan semakin lambat. Hal ini mengakibatkan permukaan logam lebih mudah diserang oleh zat korosif yang memiliki ukuran molekul lebih kecil karena memiliki pergerakan lebih cepat pada suhu tinggi^[21].

Analisis Morfologi Permukaan Logam Seng Menggunakan SEM

Analisis SEM (*Scanning Electron Microscopy*) dilakukan untuk melihat bentuk permukaan logam seng akibat dari serangan korosi dalam media HCl sebelum dan sesudah ditambahkan inhibitor. Hasil analisis morfologi permukaan logam seng ditunjukkan pada Gambar 3.

Tabel 4. Pengaruh Variasi Suhu terhadap Efisiensi Inhibisi dan Laju Korosi dalam Media HCl Menggunakan Ekstrak Biji Feun Kase 30 ppm

Suhu (°C)	Berat Seng (gr)		Laju Korosi (mmpy)		Efisiensi Inhibisi (%)
	Tanpa Inhibitor (Wo)	Dengan Inhibitor (Wi)	Tanpa Inhibitor	Dengan Inhibitor	
35	0.2422	0.0585	30.14	7.28	75.84
40	0.2696	0.1185	33.56	14.75	56.04
45	0.271	0.1957	33.73	24.36	27.78
50	0.3857	0.3615	48.01	45.00	6.27



Gambar 3. Morfologi permukaan plat seng (a) tanpa direndam dalam media HCl, (b) direndam dalam media HCl tanpa inhibitor (c) direndam dalam media HCl dengan inhibitor ekstrak biji Feun Kase

Dari Gambar 3 di atas, terlihat bahwa pada plat seng tanpa perlakuan (Gambar 3a), permukaan plat seng masih halus. Plat seng saat direndam dalam media HCl (Gambar 3b), mengalami kerusakan yang ditandai dengan adanya pori atau lubang sehingga permukaan seng tidak sehalus logam seng kontrol. Hal ini disebabkan karena proses pengendapan matriks pereaksi oksidasi (agen korosi) lebih banyak menempel pada permukaan logam seng akibatnya permukaan seng menjadi tidak rapat dan lebih banyak mengalami kerusakan atau degradasi akibat serangan korosi dari media asam^[22]. Saat ditambahkan inhibitor ekstrak biji Feun Kase pada media HCl (Gambar 3c), permukaan seng juga mengalami kerusakan namun kerusakannya tidak begitu menonjol seperti plat seng yang direndam media HCl tanpa menggunakan inhibitor. Hal ini membuktikan bahwa inhibitor dapat membentuk lapisan yang dapat menghalangi serangan dari ion-ion dari asam dan garam sehingga permukaan logam seng dapat terlindungi dan permukaan plat seng menjadi lebih rata^[23].

Mekanisme Inhibisi Korosi

Pada umumnya, adanya ion H^+ dalam media HCl mengakibatkan ion tersebut bersifat agresif pada proses pelarutan logam. Terbentuknya gas H_2 saat perendaman plat seng dalam media HCl tanpa inhibitor lebih banyak dibandingkan dalam media HCl dengan inhibitor pada proses pengujian korosi. Hal ini dibuktikan dengan gelembung gas yang banyak terbentuk saat proses perendaman. Reaksi yang terjadi saat perendaman logam seng dalam media HCl terlihat dari reaksi berikut^[24].



Pada proses uji inhibisi, mekanisme inhibisi korosi terjadi akibat adanya pembentukan lapisan untuk melindungi permukaan logam dimana kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak biji Feun Kase seperti alkaloid, flavonoid, dan saponin yang mengandung gugus fungsi yang kaya elektron seperti atom N, S, O, dan cincin aromatik sehingga terjadi reaksi elektrostatis antara ion Zn^{2+} pada permukaan logam dengan molekul inhibitor yang bermuatan negatif^[10]. Dengan adanya interaksi tersebut menyebabkan permukaan seng terlindungi dari kontak langsung dengan media korosif HCl, sehingga dapat memperlambat terjadinya korosi.

Kesimpulan

Hasil analisis fitokimia menunjukkan bahwa dalam ekstrak metanol biji Feun Kase mengandung senyawa metabolit sekunder golongan alkaloid, flavonoid, dan saponin yang dapat dijadikan sebagai inhibitor korosi. Efisiensi inhibisi optimum diperoleh pada konsentrasi inhibitor 30 ppm (suhu 26°C) sebesar 82.70% dengan laju korosi 5.80 mm/tahun dan pada suhu 35°C sebesar 75.84% dengan laju korosi 7.28 mm/tahun pada uji kenaikan suhu medium korosi. Hasil analisis morfologi permukaan plat seng menggunakan instrumen SEM dengan perbesaran 500x menunjukkan bahwa plat seng tanpa perlakuan

permukaannya masih halus. Plat seng saat direndam dalam media HCl, mengalami kerusakan yang ditandai dengan adanya pori atau lubang sehingga permukaan seng tidak sehalus logam seng kontrol. Plat seng saat ditambahkan ekstrak biji Feun Kase pada media HCl, permukaan seng mengalami kerusakan namun kerusakannya tidak begitu menonjol seperti pada media HCl tanpa menggunakan inhibitor.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Pihak Belmawa Kemendikbud yang telah mendanai kegiatan penelitian dalam Kegiatan Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) tahun 2021 dan semua pihak yang tidak dapat disebut satu persatu.

Daftar Pustaka

1. Setiawan, A., Mayangsari, N. E. & Dermawan, D., Pemanfaatan Ekstrak Daun Tembakau Sebagai Inhibitor Korosi pada Logam Baja Karbon dan Aluminium. *CHEESA Chem. Eng. Res. Artic.*, **1(2)**: 82–91 (2018).
2. Selly, R., Syahputra, R. A., Zubir, M., Simatupang, L., Ompusunggu, E., Aprilyani, J. & Sitompul, N., Analysis of Corrosion Rate With Addition of Pumps in Commercial Steel in Sea Water Media. *Indones. J. Chem. Sci. Technol.*, **03(1)**: 31–34 (2020).
3. Hakim, M., Mulyaningsih, N., Suharno, K. & Taufik, I., Analisis Pengaruh Penggunaan Inhibitor Minyak Biji Kapas Terhadap Laju Korosi Pipa Radiator Mobil. *J. Mech. Eng.*, **4(1)**: 15–21 (2020).
4. Irianty, R. S. & Khairat., Ekstrak Daun Pepaya sebagai Inhibitor Korosi pada Baja AISI 4140 dalam Medium Air Laut. *J. Teknobiologi*, **IV(2)**: 77–82 (2013).
5. Kurnianto, R., Arifin, D. S., Astuti, D. H. & Sani., Efisiensi Inhibitor Ekstrak Eceng Gondok Pada KorosiStainlesssteel Dalam Larutan Natrium Klorida. *Semin. Nas. Tek. Kim. Soebardjo Brotohardjono Xvii* , 162–169 (2021).
6. Nurahman, T., Ginting, E. & Rumiyan, L., 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. *J. Teor. dan Apl. Fis.*, **9(02)**: 133–142 (2021).
7. Irianty, R. S. & Komalasari, D., Ekstraksi Daun Gambir Menggunakan Pelarut Metanol-Air Sebagai Inhibitor Korosi. *J. Teknobiologi*, **4(1)**: 7–13 (2013).
8. Yadav, P., Kumar, A., Mahour, K. & Vihan, V. S., Phytochemical Analysis of Some Indigenous Plants Potent Against Endoparasite. *J. Adv. Lab. Res. Biol.*, **1(1)**: 56–59 (2010).
9. Wali, H. F. & Bahar, S. S., A Study of Natural Rosmarinus Corrosion Inhibitor for Zinc In HCl Solution. *J. Phys. Conf. Ser.*, **1973**: 1–9 (2021).
10. Ali, S. M. & Lehaibi, H. A. Al., Control of zinc corrosion in acidic media: Green fenugreek inhibitor. *Trans. Nonferrous Met. Soc. China*, **26(11)**: 3034–3045 (2016).
11. Ramadhan, A., Pratiwi, T. L. & Mardiah., Pemanfaatan Tanaman Sebagai Inhibitor Organik Untuk Penghambatan Laju Korosi Logam Seng (Zink) Dalam Larutan HCl. *Sains dan Terap. Kim.*, **14(1)**: 1–8 (2020).
12. Ningsih, V., Nugraheni, E. R. & Astirin, O. P., Uji toksisitas fraksi aktif ekstrak etanol daun ginje (*Thevetia peruviana*) dengan metode Brine Shrimp Test dan profil kandungan kimia fraksi teraktif. *Biofarmasi J. Nat. Prod. Biochem.*, **11(2)**: 48–57 (2013).
13. Suwari., Kotta, H. Z. & Buang, Y., Extraction, and Characterization of Crop Oil from Seed Kernels of Feun Kase (*Thevetia peruviana*). *J. Phys. Conf. Ser.*, **1093(1)**: 459–463 (2018).
14. Subekti, N., Soedarsono, J. W., Riastuti, R. & Sianipar, F. D., Development of environmental friendly corrosion inhibitor from the extract of areca flower for mild steel in acidic media. *Eastern-European J. Enterp. Technol.*, **6(104)**: 34–45 (2020).
15. Ramlah., Wijaya, M. M. & Pratiwi, D. E., Efektivitas Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea*

- indica Less*) Sebagai Inhibitor Korosi pada Material Baja Karbon Dalam Media NaCl 3, 5 %. *J. Chem.*, **21(1)**: 86–99 (2020).
16. Tambun, R., Limbong, H. P., Nababan, P. & Sitorus, N., Kemampuan Daun Jambu Biji sebagai Inhibitor Korosi Besi pada Medium Asam Klorida. *Jurnal Kimia dan Kemasan*, **37(2)**: 73–78 (2015).
 17. Kayadoe, V., Fadli, M., Hasim, R. & Tomaso, M., Ekstrak Daun Pandan (*Pandanus amaryllifolius Roxb*) Sebagai Inhibitor Korosi Baja SS-304 Dalam Larutan H₂SO₄. *Molekul.*, **10(2)**: 88–96 (2015).
 18. Akbar, S. A., Potensi Metabolit Sekunder Buah Jambu Biji (*Psidium Guajava*) Sebagai Inhibitor Korosi Ramah Lingkungan pada Besi. *CHEESA Chem. Eng. Res. Artic.*, **2(1)**: 1–9 (2019).
 19. Fouda, A. S., Rashwan, S., Emam, A. & El-Morsy, F. E., Corrosion inhibition of zinc in the acid medium using some novel organic compounds. *Int. J. Electrochem. Sci.*, **13(4)**: 3719–3744 (2018).
 20. Jalajaa, D., Jyothi, S., Muruganantham, V. R. & Mallika, J., Moringa oleifera gum exudate as corrosion inhibitor on mild steel in acidic medium. *Rasayan J. Chem.*, **12(2)**: 545–548 (2019).
 21. Khaleel, H., Ateeq, A. A. & Ali, A. A., The Effect of Temperature and Inhibitor on Corrosion of Carbon Steel in Acid Solution under Static Study. *Int. J. Appl. Eng. Res.*, **13(6)**: 3638–3647 (2018).
 22. Barmawi, N., Sultan, M. A. & Abbas, M. Y. H., Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Tembakau Sebagai Inhibitor Pada Tulangan Beton Bertulang. *Rekayasa Sipil*, **15(1)**: 16–21 (2021).
 23. Yetri, Y., Sari, D. M. & Handani, S., Efisiensi Inhibisi Inhibitor Ekstrak Daun Teh (*Camelia sinensis*) Terhadap Baja St-37 Dalam Medium Asam Dan Garam. *J. Katalisator*, **1(1)**: 1–10 (2016).
 24. Vashi, R. T. & Desai, K., Aniline as Corrosion Inhibitor for Zinc in Hydrochloric Acid. *Chem. Sci. Trans.*, **2(2)**: 670–676 (2013).