

## Ekstrak Kafein Ampas Kopi Sebagai Inhibitor Korosi Baja Murni Dalam Media H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

Farha az zahra<sup>1</sup>, Bariyah aliyah<sup>1</sup>, dan Luki oktavian nurhadi<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Teknik kimia, Universitas Serang Raya, Serang, Jl. Raya Serang-Cilegon Km. 5 (Taman Drangong)  
Serang – Banten. Kode pos 421116

\*Corresponding Author : lukyhadi96@gmail.com

### Abstrak

Pada industri, baja murni digunakan sebagai bahan dasar pada alat- alat industri, salah satunya pada cooling tower. Laju korosi dapat diperlambat salah satunya dengan penambahan inhibitor. Inhibitor organik efektif dan tidak berbahaya bagi lingkungan. Kafein merupakan senyawa alami yang dapat menghambat korosi, salah satu bahan alam yang banyak mengandung Kafein adalah kopi, pada penelitian ini menggunakan ampas kopi untuk memberi nilai guna dari ampas kopi tersebut. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh dan presentase efisiensi inhibisi korosi dengan menggunakan ekstrak kafein ampas kopi terhadap laju reaksi korosi pada baja murni. Tahap pendahuluan pada baja murni diukur, dipotong, dicuci, dikeringkan, dan ditimbang sebagai berat awal, kemudian ampas kopi dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu 105°C selama 2 jam. Serbuk ampas kopi di ayak dengan ukuran 40 mesh dan di ekstrak menggunakan metode refluks dan filtratnya diekstrak dengan diklorometan pada suhu 50-55°C. Ekstrak dipisahkan dengan metode destilasi, pengujian kadar kafein menggunakan alat Spektrofotometer Uv-Vis. kemudian ekstrak diencerkan dengan aquadest 100 ml sebagai larutan inhibitor. Inhibitor ekstrak kafein dari ampas kopi ditambahkan ke dalam baja murni untuk melapisi permukaan sebelum direndam dalam media korosi H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 3% dengan variasi waktu 0,5; 1; 2; 3 dan 4 hari. Kemudian hitung sebagai berat akhir. Perhitungan laju korosi dan efisiensi menggunakan metode gravimetric, yaitu pengurangan berat pada baja murni sebelum adanya ekstrak ampas kopi dan setelah adanya ekstrak ampas kopi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak ampas kopi dengan konsentrasi 183,55 ppm dapat menurunkan laju korosi pada baja murni dalam media korosi larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 3% dengan waktu pelapisan optimal 2 hari dan efisiensi inhibisi sebesar 30,407%.

**Kata kunci :** *Baja Murni, Ekstrak Kafein Ampas Kopi, Laju Korosi, Inhibitor Korosi.*

### Abstract

*In industry, pure steel is used as a base for industrial equipment, one of which is in the cooling tower. Cooling tower is easy for corrosion. Corrosion rates can be slowed one of them by the addition of inhibitors. Organic inhibitors are effective, and harmless to the environment. Caffeine is a natural compound that can inhibit corrosion, one of the natural ingredients that contain a lot of Caffeine is coffee, in this study using coffee pulp to provide use value of the coffee pulp. The aims of this study to determine the effect and percentage of corrosion inhibition efficiency by using coffee pulp caffeine extract on the rate of corrosion reaction on pure steel. In this study, the preliminary step in pure steel was measured, cut, washed, dried, and weighed as initial weight, then the coffee grounds were dried using an oven at 105 ° C for 2 hours. Coffee pulp is sieved at 40 mesh and extracted using the reflux method and the filtrate is extracted with dichloromethane at a temperature of 50-55 ° C. The extract was separated by the distillation method, testing the levels of caffeine using a Uv-Vis spectrophotometer. then the extract was diluted with 100 ml aquadest as an inhibitor solution. Caffeine extract inhibitors from coffee grounds are added to pure steel to coat the surface before immersing it in 3% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> corrosion media with a time variation of 0.5; 1; 2; 3 and 4 days. Then calculate it as the final weight. Corrosion rate and efficiency calculations using the gravimetric method, namely the reduction in weight of pure steel before the presence of coffee grounds and after the coffee grounds. The results of this study indicates that coffee pulp extract with a concentration of 183.55 ppm can reduce the corrosion rate of pure steel in the corrosion medium of 3% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> solution with optimal coating time of two days and inhibition efficiency of 30.407%.*

**Keywords:** *Pure Steel, Coffee pulp caffeine extract, Corrosion rate, Corrosion inhibitors.*

## PENDAHULUAN

Pada industri, baja murni digunakan sebagai bahan dasar pada alat- alat industri, salah satunya pada cooling tower. Masalah klasik yang dihadapi instalasi pendingin udara karena system pendingin sering teroksidasi dengan H<sub>2</sub>O dan udara, sehingga mudah sekali terjadinya perkaratan (korosi). Laju korosi hanya dapat di perlambat dan tidak dapat di hentikan. Inhibitor korosi merupakan senyawa yang jika ditambahkan dalam jumlah kecil pada suatu system korosi dapat meminimalkan laju korosi pada konsentrasi tertentu tanpa merubah konsentrasi media korosif secara signifikan.

Inhibitor organik yang baik memenuhi syarat yaitu murah, tidak beracun, *biodegradable* dan aman terhadap makanan (Irianty, 2013).

Salah satu bahan alam yang banyak mengandung Kafein dan berpotensi digunakan sebagai inhibitor korosi adalah kopi. Berdasarkan hal tersebut, tingginya minat masyarakat terhadap konsumsi kopi menyebabkan limbah ampas kopi semakin banyak. Maka dari itu pemanfaatan kafein ampas kopi efektif bagi pencegahan korosi pada baja murni, karena Ampas kopi merupakan senyawa organik yang ramah lingkungan.



**Kafein** adalah senyawa alkaloid yang termasuk jenis metilxanthine

(1,3,7-trimetilxanthine) atau C<sub>8</sub>H<sub>10</sub>N<sub>4</sub>O<sub>2</sub>.

Kafein dalam kondisi murni

berupa serbuk putih berbentuk kristal prisma hexagonal, dan merupakan senyawa tidak berbau, serta berasa pahit. Menurut Clarke & Macrae (1989), dan Sivetz & Desrosier (1979), kafein tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap aroma kopi, dan hanya memberikan rasa pahit sekitar 10—30% dari seduhan kopi. Pada 100 g kopi terdapat 40 mg kafein. Limbah ampas kopi yang dibuang ke lingkungan memiliki kandungan kafein, tanin, dan polifenol di dalamnya.

Korosi dapat terjadi pada semua logam, terutama yang berhubungan dengan udara atau cairan yang korosif. Pada sistem pendingin logam bersinggungan langsung dengan cairan yang bersifat korosif, sehingga logam akan mudah terserang korosi. Apalagi jika mesin tersebut berhubungan terus dengan air secara terus menerus. Seperti halnya pada sistem pendingin yang fungsinya menyuplai air dingin ke mesin-mesin industri seperti compressor, kondensor, dan chiller. Dimana air bersirkulasi dalam sistem pendingin dan terjadi kontak langsung dengan semua komponennya. Akibatnya komponen tersebut akan mudah terserang korosi.

karena permukaan Sistem pendingin ini selalu kontak dengan air maka korosi di sistem pendingin ini sering dikatakan sebagai korosi dalam air. Semua air dapat jadi penyebab korosi karena air dapat berfungsi sebagai pereaksi, katalisator, sebagai pelarut, maupun sebagai elektrolit untuk terjadinya korosi pada logam. Tetapi korosivitas dari masing-masing air ini akan berlainan terhadap logam yang sama karena agresivitas berbeda disebabkan mempunyai komposisi zat terlarut yang tidak sama. Komponen-komponen dari cooling sistem yang biasa terserang korosi adalah sebagai berikut :

1. Pompa dan pipa pompa
2. Pipa masuk after cooler kompresor
3. Katup-katup, elbow, dan sambungan sambungan pipa

### Faktor-faktor yang Menyebabkan Korosi

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi terjadinya korosi yaitu:

#### 1. PH

Semakin tinggi pH maka laju korosi akan semakin cepat, sehingga air dalam sistem pendingin dikontrol agar pH sekitar pH netral yaitu tujuh koma lima sampai delapan koma lima (7,5 – 8,5).

#### 2. Temperatur

Temperatur mempengaruhi kecepatan reaksi redoks pada peristiwa korosi. Secara umum, semakin tinggi temperatur maka semakin cepat terjadinya korosi. Hal ini disebabkan dengan meningkatnya temperatur maka meningkat pula energi kinetik partikel sehingga kemungkinan terjadinya tumbukan

efektif pada reaksi redoks semakin besar dan laju korosi pada logam semakin meningkat.

### 3. Partikel padat dan sistem deposit

Banyaknya partikel padat atau mineral-mineral yang terkandung di dalam air bertendensi menyebabkan terbentuknya deposit. Deposit yang keras dan melekat kuat dipermukaan logam disebabkan oleh konsentrasi mineral-mineral yang melebihi batas kelarutannya. Dari adanya deposit maka di daerah bawah deposit akan mudah terbentuk korosi (korosi di bawah deposit / under deposit corrosion).

### 4. Kecepatan aliran air

Kecepatan aliran air yang tinggi di atas kecepatan kritisnya di dalam pipa berpotensi menimbulkan korosi. Kerusakan permukaan logam yang disebabkan oleh aliran fluida yang sangat deras itu yang disebut erosi. Proses erosi dipercepat oleh kandungan partikel padat dalam fluida yang mengalir tersebut atau oleh adanya gelembung-gelembung gas. Dengan rusaknya permukaan logam, rusak pula lapisan film pelindung sehingga memudahkan terjadinya korosi. Kalau hal ini terjadi maka proses ini disebut karat erosi.

### 5. Pertumbuhan mikro organisme

Secara teoritis apabila tidak terdapat zat asam, maka laju korosi pada baja relatif lambat, namun pada kondisi-kondisi tertentu ternyata laju korosinya justru tinggi sekali. Setelah diselidiki ternyata di daerah tersebut hidup sejenis bakteri anaerobic yang hanya bertahan dalam kondisi tanpa zat asam. Bakteri ini mengubah (reducing) garam sulfat

menjadi asam yang reaktif dan menyebabkan korosi.

### Zat Inhibitor sebagai Pencegah Korosi pada Sistem Pendingin

Inhibitor adalah suatu zat kimia yang apabila ditambahkan / dimasukkan dalam jumlah sedikit kedalam suatu zat korodan (lingkungan yang korosif), dapat secara efektif memperlambat atau mengurangi laju pengkaratan yang ada.

Terdapat beberapa jenis zat inhibitor yaitu passivating inhibitor, inhibitor katodik, inhibitor anodic, inhibitor Adsorpsi, dan inhibitor organic.

Inhibitor organic adalah Senyawa organik banyak yang bersifat menghambat proses pengkaratan yang tidak dapat digolongkan sebagai bersifat katodik atau anodik. Secara umum dapat dikatakan bahwa zat ini mempengaruhi seluruh permukaan metal yang sedang berkarat apabila diberikan dalam konsentrasi secukupnya. ( *Rachmat Supardi, 1997* ).

Maka tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui ekstrak kafein ampas kopi mampu menghambat laju korosi pada baja murni.
2. Mengetahui pengaruh ekstrak kafein ampas kopi terhadap laju reaksi korosi pada baja murni.
3. Mengetahui presentase efisiensi inhibisi korosi dengan menggunakan ekstrak ampas kopi.

## METODOLOGI PENELITIAN

### 1. Jenis Dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

- a) berdasarkan sumbernya adalah data sekunder yang meliputi jurnal- jurnal hasil penelitian yang telah dipublikasikan selama tahun 2010 –

### 2. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang di gunakan oleh peneliti adalah teknik observasi langsung yaitu dengan menimbang berat plat baja murni kemudian mencatat dan mengamati perubahan pada plat sebelum adanya inhibitor dan setelah adanya inhibitor, dan pengamatan

### Data Penelitian

2018. Data tersebut di dapatkan melalui internet (Google Cendikia).

- b) Berdasarkan sifatnya adalah data kualitatif yaitu dengan mengumpulkan berbagai jurnal kemudian melakukan analisis terhadap jurnal tersebut.

kembali berdasarkan variasi waktu, setelah semua data di dapatkan kemudian melakukan perhitungan dan hasil perhitungan tersebut di buat grafik guna melihat mengetahui perubahan yang terjadi berdasarkan variasi waktu.

## Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah :

### • Alat

Adapun alat yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut:

Amplas halus, oven, Erlenmeyer, gunting, hotplate, magnetic stirrer, labu ukur, neraca

### • Bahan

Adapun bahan yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut:

analitik, batang pengaduk, cawan porselin, gelas piala, thermometer, tiang statis, clamp, pipet, kertas saring, timbangan, meteran, ayakan 40 mesh, peralatan ekstraksi refluks, peralatan destilasi, spatula, kaca arloji, spektrofotometer Uv Vis, stopwatch, masker, tissue dan sarung tangan, dan plastic wrap.

Plat baja murni, ampas kopi, aquadest, detergen, air, aluminium foil, asam sulfat 96%, diklorometana, dan kafein characterized reference standar.

## Prosedur Penelitian

Berikut adalah prosedur atau tahapan yang dilakukan di dalam penelitian ini sebagaimana diperlihatkan pada Gambar 1



Gambar 1 Prosedur Penelitian

### 1. Tahap Pendahuluan

Sampel Plat Baja di ukur dengan ukuran  $4 \times 1,3 \text{ cm}^2$ , sebanyak minimal 10 ukuran. Plat baja yang telah diukur kemudian potong menggunakan mesin potong gerinda, permukaan plat baja dihaluskan menggunakan amplas halus, cuci dengan aquadest. Keringkan dalam oven pada temperature  $40 \text{ }^\circ\text{C}$  selama 5 menit, dan timbang menggunakan neraca analitik sebagai berat awal.

### 2. Tahap Ekstraksi

Ampas kopi di keringkan selama 2 jam didalam oven pada temperature  $105^\circ\text{C}$ , dinginkan di udara luar selama beberapa menit, kemudian di ayak menggunakan ayakan 40 mesh. Serbuk ditimbang sebanyak 50 gram dilarutkan dengan aquadest sebanyak 1000 ml. Proses ekstraksi dilakukan metode refluks, kemudian filtrate diekstraksi dengan diklorometana sebanyak 500 ml.

Untuk memisahkan pelarut dengan ekstrak maka dilakukan metode destilasi dengan menguapkan pelarut hingga pelarut terpisah dengan ekstrak, di panaskan berkisar temperature  $50 - 55 \text{ }^\circ\text{C}$ .

### 3. Tahap Analisa

#### Pembuatan Larutan Standar

Timbang 10 mg kafein characterized reference standar kedalam gelas beaker 100 ml, larutkan hingga homogen. Kemudian ditambahkan 50 aquadest untuk di encerkan, aduk hingga larut, homogenkan di dalam labu ukur 100 ml hingga tanda batas.

#### Penetapan Kadar Kafein

Setelah larutan standar telah dibuat, buat larutan kafein dengan koonsentrasi 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm, dan 250 ppm, dengan proses pengenceran. Perlakuan di dalam Spektrofotometri Uv-vis yaitu: penentuan panjang gelombang maksimal dengan rate panjang gelombang (200 – 400) nm, pembuatan kurva baku, dan penetapan kadar sampel.

### 4. Tahap Pembuatan Larutan

#### Pembuatan Larutan Sampel

Pembuatan Larutan sampel, 10 ml ekstrak ampas kopi di larutkan dengan

aquadest 50 ml, kemudian dihomogenkan kedalam labu ukur 100 ml hingga tanda batas.

#### Pembuatan larutan 3% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

Membuat larutan 3% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dengan mengencerkan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat 96% dimasukan sebanyak 3, 125 ml kedalam aquadest 100 ml dalam beaker glass. Homogenkan didalam labu ukur hingga tanda batas.

#### 5. Pengujian Korosi

Pengujian Inhibisi Korosi pada Larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

##### Korosi tanpa ekstrak ampas kopi

Sampel baja yang telah di siapkan, di rendam dalam larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 3% selama 0,5; 1 ; 2; 3; 4 hari. Setelah perendaman selesai, plat baja di cuci menggunakan aquadest kemudian dikeringkan pada suhu 40°C selama 5 menit. Plat baja ditimbang sebagai berat akhir.

##### Korosi dengan adanya ekstrak ampas kopi

Sampel baja yang telah disiapkan, direndam dalam larutan ekstrak ampas kopi dengan variasi waktu perendaman 0,5; 1; 2; 3; 4 hari. setelah perendaman didalam ekstrak ampas kopi kemudian direndam kembali di dalam larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 3% selama 0,5; 1; 2; 3; 4 hari. Setelah perendaman di cuci dengan aquadest kemudian dikeringkan pada suhu 40°C selama 5 menit. Plat baja ditimbang sebagai berat akhir.

## HASIL PENELITIAN

### 1. Analisa Kadar Kafein

#### Penentuan panjang gelombang maksimum

Konsentrasi yang dipakai yaitu 150 ppm

Tabel 1 Penentuan panjang gelombang maksimum

Panjang Gelombang	Absorbansi
200 nm	0,020
250 nm	0,045
300 nm	0,233
350 nm	0,052
400 nm	0,042

### 6. Teknik pengumpulan data dan analisis data

Tahap analisis dilakukan untuk mengetahui perubahan kondisi awal sampel serta produk dari korosi dan inhibitor korosi terhadap komponen penyusun, laju reaksi korosi, dan efisiensi inhibisi korosi dengan analisis menggunakan Analisa Gravimetri.

#### Penentuan Laju Reaksi Korosi

Laju korosi adalah kecepatan terjadinya korosi sehingga terjadinya pelepasan partikel luar dari keseruhan luas plat baja. Metode untuk penentuan laju reaksi korosi dengan menghitung pengurangan berat awal dan akhir setelah terjadinya korosi. Penentuan laju korosi dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:

Laju Reaksi Korosi =

$$\frac{\text{Berat Awal} - \text{Berat Akhir}}{\text{Luas Baja} \times \text{waktu perendaman}} \quad \dots(1)$$

#### Penentuan Efisiensi Inhibisi Korosi

Efisiensi inhibisi korosi ditentukan dengan menghitung selisih laju reaksi korosi tanpa inhibitor dan laju reaksi dengan adanya inhibitor.

Efisiensi inhibisi dapat dihitung dengan rumus berikut ini.

$$\% \text{ Efisiensi Inhibisi} = \frac{V_{ko} - V_{ki}}{V_{ko}} \times 100\% \quad \dots(2)$$

Dimana : V<sub>ki</sub> = Laju reaksi korosi tanpa inhibitor ,

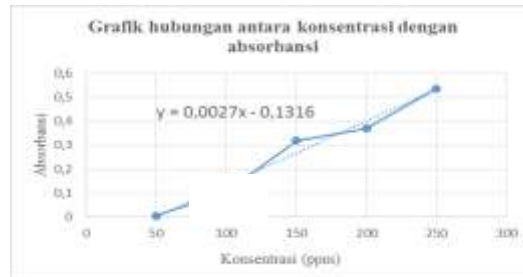
V<sub>ko</sub> = Laju reaksi korosi adanya inhibitor (Asdim,2007).

#### Kurva baku standar

Panjang gelombang maksimum = 300 nm

Tabel 2 Data absorbansi dengan variasi konsentrasi

Konsentrasi	Absorbansi
50 ppm	0,005
100 ppm	0,104
150 ppm	0,319
200 ppm	0,37
250 ppm	0,536



Gambar 2 hubungan antara konsentrasi dengan absorptansi

### Penetapan kadar sampel

Dari gambar 3 absorptansi yang didapat sebesar 0,364

Y = Absorptansi yang di dapat 0,364

Y =  $0,0027X - 0,01316$

X = 183,55 ppm

Jadi, kadar kafein dari ekstrak ampas kopi sebesar 183,55 ppm.



Gambar 3 hasil absorptansi

## 2. Pengujian Korosi

Dari proses perendaman maka dapat diketahui berat baja sebelum dan sesudah perendaman seperti pada table 3

Tabel 3 data pengamatan

Perbedaan perendaman	Berat akhir – berat awal	Hari				
		0,5	1	2	3	4
Korosi tanpa ekstrak ampas kopi	Selisih (gram)	0,5336	0,8884	2,3961	3,3341	3,4151
Korosi dengan adanya ekstrak ampas kopi	Selisih (gram)	0,4851	0,6308	1,6675	2,8769	2,9215

### Laju Reaksi Korosi

#### • Korosi tanpa ekstrak ampas kopi

Setelah perendaman pada media korosi larutan  $H_2SO_4$  3% dengan variasi waktu maka dapat

diketahui laju reaksi korosi menggunakan metode analisis gravimetri, seperti pada table 4



Tabel 4 Data laju korosi baja direndam dalam larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 3% yang tanpa mengandung inhibitor

Berat Awal (gram)	Berat Akhir (gram)	Hari	jam	laju reaksi (gr/m <sup>2</sup> hari)
22,6438	22,1102	0.5	12	2052,3078
25,6448	24,7564	1	24	1708,4615
23,8965	21,5004	2	48	2303,942
23,1675	19,8334	3	72	2137,24
23,7176	20,3025	4	96	1641,875

- **Korosi dengan adanya ekstrak ampas kopi**

perendaman dilakukan sebanyak dua tahap, untuk tahap pertama yaitu perendaman di ekstrak ampas kopi dengan variasi waktu, kemudian tahap selanjutnya di rendam

kembali pada media korosi larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 3% dengan variasi waktu maka dapat diketahui laju reaksi korosi menggunakan metode analisis gravimetric, seperti pada table 5

Tabel 5 Data laju korosi baja direndam dalam larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 3% yang tanpa mengandung inhibitor 183,55 ppm

Berat Awal (gram)	Berat Akhir (gram)	Hari	Jam	Laju Reaksi (gr/m <sup>2</sup> hari)
23,7562	23,2711	0,5	12	1865,7692
21,2258	20,595	1	24	1213,0769
24,5457	22,8782	2	48	1603,3654
25,3178	22,4409	3	72	1844,1667
25,7035	22,782	4	96	1404,5673

### Efisiensi inhibisi korosi

Table 6 Efisiensi inhibisi korosi dengan variasi waktu

Efisiensi (%)	Hari
9,089205397	0,5
28,99594777	1
30,40774592	2
13,71284605	3
14,45345671	4



Gambar 4 hasil pengamatan

### Pembahasan

- **Penentuan kadar kafein**

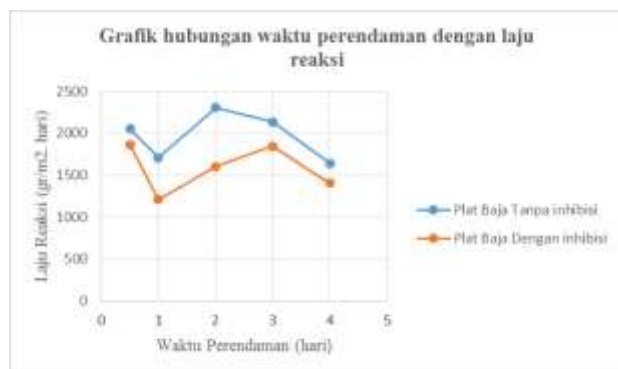
Penentuan kadar kafein menggunakan alat spektrofotometer Uv-Vis T70 UV/Vis spektrofotometer PG Instruments Ltd, metode ini melalui beberapa tahap yaitu penentuan panjang gelombang maksimum, pembuatan kurva baku standar, dan penetapan kadar sampel. Pada penentuan panjang gelombang menggunakan konsentrasi 150 ppm dikarenakan 150 ppm adalah nilai tengah dari variasi konsentrasi 50, 100, 150, 200, dan 250 ppm, dan kurva baku standar menggunakan panjang maksimum 300 nm untuk mendapatkan absorbansi dalam penghitungan penentuan kadar kafein, sehingga kadar kafein pada ampas kopi sebesar 183,55 ppm.

- **Pengujian Korosi**

Pengujian korosi ini menggunakan metode gravimetri atau pengujian dengan pengurangan berat antara berat awal dan berat akhir pada baja tanpa adanya inhibitor korosi dan baja yang adanya pelapisan inhibitor

korosi melalui variasi waktu. Pengujian ini di terapkan pada baja dengan perbedaan metode perendaman dikarenakan untuk mengetahui pengaruh adanya perendaman baja pa ekstrak kafein dari ampas kopi .

Korosi pada baja menggunakan media  $H_2SO_4$  3% karena asam merupakan media korosi yang dapat menghasilkan gas hydrogen dan larutan garam dari logamnya, seperti pada reaksi:  
 $Fe(s) + H_2SO_4(aq) \rightarrow H_2(g) + FeSO_4(aq)$



Gambar 5 Grafik hubungan waktu perendaman dengan laju reaksi

Berdasarkan gambar 5 plat baja tanpa inhibitor memiliki nilai laju reaksi korosi lebih besar dari pada plat baja dengan inhibisi, berarti semakin besar nilai laju reaksi korosinya maka baja tersebut mengalami korosi dan terjadi pelepasan molekul pada logam baja dan menyebabkan berat baja semakin berkurang. Maka korosi dengan adanya inhibitor dapat diperlambat karena adanya pelapisan jumlah inhibitor yang ditambahkan akan menghalangi terjadinya reaksi korosi secara langsung terhadap plat baja sehingga korosi akan dapat di perlambat. Dan melalui gambar tersebut variasi waktu tidak mempengaruhi laju reaksi korosi. Pada plat baja tanpa inhibisi nilai maksimum laju reaksi korosinya pada hari ke dua, dan untuk plat baja dengan inhibisi nilai maksimum laju reaksi korosinya pada hari ke tiga. Hal tersebut dikarenakan pengaruh udara luar dan temperature yang tidak stabil sehingga dapat menyebabkan perkaratan pada baja saat perendaman. Adanya oksigen yang terlarut dalam larutan dapat menyebabkan korosi pada baja selama perendaman, dan penambahan temperature luar umumnya menambah laju reaksi korosi walaupun pada kenyataannya

kelarutan oksigen berkurang dengan meningkatnya temperature. Apabila baja murni pada temperature yang tidak uniform, maka akan besar kemungkinan terbentuknya korosi.

Oleh karena itu dalam proses pengujian ini membutuhkan perlakuan yang tepat agar baja saat perendaman tidak terkontaminasi dengan udara luar dan temperature dari luar.

#### • Efisiensi Inhibisi Korosi

Penentuan efisiensi inhibisi korosi adalah untuk mengetahui keakuratan penggunaan inhibitor dari ekstrak ampas kopi mampu menghambat korosi



Gambar 6 Grafik hubungan antara waktu perendaman dan efisiensi inhibitor korosi

Dari gambar 6 tersebut dapat diketahui bahwa di hari kedua efisiensi maksimum (30,4077%) ekstrak ampas kopi dapat menghambat korosi pada media  $H_2SO_4$  3%, dan pada hari ke 0,5 efisiensi minimum (9,089 %) ekstrak ampas kopi dapat menghambat korosi pada media  $H_2SO_4$  3%.

Ekstrak ampas kopi mampu menghambat korosi pada baja murni dengan pelapisan pada baja sehingga kontak langsung baja dengan media korosi dapat terhalangi oleh adanya inhibitor, dengan demikian terjadinya korosi dapat di perlambat.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Ampas kopi sebanyak 50 g mengandung kafein sebesar 183,55 ppm melalui metode reflus dengan pelarut diklorometana, dan di uji menggunakan alat spektrofotometer Uv-Vis.
2. Laju reaksi korosi pada plat baja tanpa inhibitor lebih besar dibandingkan plat baja



dengan inhibisi, dibuktikan melalui penimbangan berat yang membuktikan bahwa selisih berat plat baja dengan inhibisi lebih sedikit dibandingkan selisih plat baja ta inhibitor.

3. ekstrak ampas kopi mampu menghambat laju reaksi pada baja murni karena ekstrak ampas kopi berperan sebagai inhibitor organik pada baja murni.

4. Efisiensi inhibisi korosi ekstrak ampas kopi pada baja murni pada media H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 3% waktu maksimum yaitu 2 hari perendaman dengan hasil yaitu 30,407%.

#### Saran

Untuk perkembangan penelitian lebih lanjut, penulis mengharapkan dilakukan penelitian mengenai ekstrak ampas kopi sebagai inhibitor korosi pada baja murni agar lebih memperhatikan pengaruh lain dari luar yang dapat mempengaruhi laju korosi agar hasil yang di dapatkan lebih akurat.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada DIRJEN DIKTI atas bantuan biaya pada kegiatan Program Kreatifitas Mahasiswa 2019, juga ucapan terima kasih kepada bapak Andri Kapuji Kaharian, S.T., M.T., IPM sebagai dosen pembimbing dan Ibu Apriliana Dwijayanti S.Si., M.T., ellysa setiani, nani sofroh yang telah membantu memberikan saran dan prosedur selama penelitian.

#### DAFTAR PUSTAKA

Chipto Khabib Basuki. 2017. Ekstrak Kulit Manggis Sebagai Bio Inhibitor Pada Proses Koroosi ST42 Di Larutan HCl. Pdf. [online] Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Malang: Jawa Timur. Tersedia: [eprints.umm.ac.id](http://eprints.umm.ac.id) Diakses pada tanggal 6 Desember 2018

Dwi Khusna dan Joko Susanto. 2015. Pemanfaatan Limbah Padat Kopisebagaibahan Bakar Alternatif Dalam Bentukbricket Berbasis Biomass (Studi Kasusdi Pt. Santos Jaya Abadi Instant Coffee). Pdf. [online] Jurusan Teknik Mesin, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya : Surabaya. Diakses pada tanggal 6 Desember 2018.

Eric Johneri. 2014. Penerapan pengelolaan (treatment) air untuk pencegahan korosi pada pipa aliran system pendingin di instalasi radiometalurgi.pdf [online] Pusat teknologi bahan bakar nuklir: Tangerang.Tersedia <http://jurnal.batan.go.id>. Diakses pada tanggal 7 desember 2018.

I. W. Aditya. 2015. “Kajian kandungan kafein kopi bubuk, nilai ph, dan karakteristik aroma dan rasa seduhan kopi jantan (pea berry coffee) dan betina (Flat beans coffee jenis arabika dan robusta,” hlm. 17. Diakses pada tanggal 6 desember 2018.

Modul Praktikum, 2015, Praktikum Kimia Analis. Teknik Kimia. Universitas Serang Raya

Pradhini dan irfan 2015. Pengaruh waktu perendaman ekstrak kopi untuk menginhibisi korosi pada besi.pdf. [online] Universitas muhammadiyah Jakarta: Jakarta. Diakses pada tanggal 6 desember 2018.

Sugeng tirta A. 2010. Pengendalian korosi pada system pendingin menggunakan penambahan zat inhibitor. pdf. [online] Undip: Semarang. Tersedia <http://ejournal.undip.ac.id>. Diakses pada tanggal 7 desember 2018.