



## **ANALISA PENGARUH VARIASI INHIBITOR ALAMI DAN MEDIA LARUTAN TERHADAP LAJU KOROSI MATERIAL BAJA KARBON ST 41**

(Studi Kasus : Pelabuhan JIIPe Manyar Gresik)

**Aditya Dwi Hariyanto, Edi Santoso**

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Jalan Semolowaru No. 45 Surabaya 60118, Tel. 031-5931800, Indonesia

email: [adityadwihariyanto@gmail.com](mailto:adityadwihariyanto@gmail.com)

### **ABSTRAK**

Penggunaan baja karbon dalam pengembangan teknologi pengolahan dan industri sebagai bahan pendukung memegang peranan yang cukup penting. Namun dalam penerapannya, banyak faktor yang menyebabkan menurunnya daya guna baja karbon. Salah satu penyebabnya adalah korosi. Peneliti akan melakukan penelitian tentang pengujian korosi pada material baja karbon ST-41 dengan variasi medium larutan uji ( larutan garam, larutan pupuk dan larutan soda ash) yang akan di uji dengan menambahkan larutan inhibitor ( larutan ekstrak daun pepaya dan jambu biji). Pengujian ini dilakukan dengan metode weight loss, suatu metode pengujian korosi yang memanfaatkan kehilangan berat dari suatu spesimen. Efisiensi inhibitor ekstrak daun jambu biji terbukti lebih efisien, dan mencapai nilai optimal di hari ke-25 dengan nilai efisiensi sebesar 58,8% dalam medium larutan pupuk, hari ke-20 dengan nilai efisiensi sebesar 81,4% dalam medium larutan garam dan hari ke-20 dengan nilai efisiensi sebesar 82,6% dalam medium larutan soda ash.

**Kata kunci:** korosi, Inhibitor alami, Pepaya, Jambu Biji

### **ABSTRACT**

The use of carbon steel in the development of processing and industrial technology as a supporting material plays an important role. However, in its application, there are many factors that cause the decrease in the usability of carbon steel. One of the causes is corrosion. Researchers will conduct research on corrosion testing on ST-41 carbon steel material with various test solution mediums (salt solution, fertilizer solution and soda ash solution) which will be tested by adding inhibitor solution (pawpaw leaf extract solution and guava). This test is carried out using the weight loss method, a corrosion test method that utilizes the weight loss of a specimen. The efficiency of guava leaf extract inhibitor proved to be more efficient, and reached its optimal value on the 25th day with an efficiency value of 58.8% in the fertilizer solution medium, on the 20th day with an efficiency value of 81.4% in the saline solution medium and the 20th day with an efficiency value of 81.4% in the saline solution medium. 20th with an efficiency value of 82.6% in soda ash solution medium.

**Keywords:** corrosion, natural inhibitors, papaya, guava

## PENDAHULUAN

Penggunaan baja karbon dalam pengembangan teknologi dan industri permesinan sebagai salah satu bahan pembantu memegang peranan penting. Baja karbon ST 41 dikenal cukup kuat untuk digunakan pada struktur mesin berat di lingkungan pelabuhan. Namun, dalam aplikasinya, banyak faktor yang mengurangi kegunaan baja karbon ini, dan korosi menjadi salah satu penyebabnya.

Lingkungan juga berpengaruh terhadap kerusakan fisik atau korosi pada suatu bangunan. Korosi dapat menyebabkan kerugian yang besar dan memperpendek umur suatu bangunan, karena dimensi per satuan waktu berkurang secara relatif signifikan. Baja karbon, yang rentan terhadap erosi dan korosi, mengalami pergerakan relatif dari permukaan logam dan mempercepat atau meningkatkan kerusakan yang disebabkan oleh media korosif. Untuk menekan laju korosi maka perlu dilakukannya pencegahan dan pengendalian lingkungan.

Di lingkungan pelabuhan, laju korosi meningkat lebih cepat karena kargo mengandung zat korosif, yang selanjutnya dapat meningkatkan konsentrasi korosi. Beban tersebut termasuk garam anorganik, soda abu ( $Na_2CO_3$ ), kalium ( $K_2O$ ), dan klorida yang ditemukan dalam pupuk MOP (Muriat of Potash).

Korosi dapat terjadi dengan cepat jika pengendalian dan pencegahan lingkungan tidak dilakukan dengan menggunakan bahan kimia dan depresan alami. Mengingat baja karbon banyak digunakan di industri kelautan, digunakan untuk bucket grab, hopper, dll., maka diperlukan perlakuan khusus untuk meningkatkan ketahanan terhadap korosi.

### Baja

Fe dan C merupakan paduan dari baja karbon dengan kandungan C maksimal 2,14%. Kandungan C dapat menentukan sifat mekanik dari baja karbon. Semua baja, termasuk baja karbon, hampir merupakan

paduan multi-komponen. Namun, Fe juga mengandung unsur-unsur lain seperti Mn, Si, P, N, dan H yang dapat mempengaruhi sifat-sifatnya. Baja merupakan logam yang paling sering digunakan dalam rangka mesin. Baja pada tekanan ini biasanya berupa pelat, lembaran, batang, tabung,dll. Ada tiga jenis baja karbon menurut kandungan karbonnya : baja karbon rendah, baja karbon sedang dan baja karbon tinggi.

### *Daun jambu Biji (Psidium guajava L.)*

Jambu biji (*Psidium guajava*) banyak tersebar Asia Tenggara, Indonesia, Asia Selatan, India, Sri Lanka, dll. Ciri pohon jambu biji bercabang banyak, batang keras, kulit luar pohon jambu biji berwarna coklat dan halus. Saat mengupas jambu biji, permukaan batangnya akan lembab.

Bentuk daun biasanya lonjong agak besar. Tanin merupakan zat kimia yang terkandung dalam daun, buah dan kulit jambu biji. Terdapat juga zat lain dalam daun jambu biji seperti minyak atsiri, asam ursolat, asam psidiolat, asam klatogolat, asam oleanolat, asam guajaverine, dan vitamin.

### *Daun pepaya*

Bentuk daun biasanya lonjong agak besar. Komposisi kimia buah, daun dan kulit jambu biji mengandung tanin, bunganya tidak banyak mengandung tanin. Daun jambu biji juga mengandung zat lain seperti minyak atsiri, asam ursolat, asam psidiolat, asam klatogolat, asam oleanolat, asam guajaverine, dan vitamin.

## PROSEDUR EKSPERIMEN

### *Persiapan Spesimen Uji*

Baja karbon ST 41 dipilih sebagai spesimen dalam penelitian ini. Baja karbon ST 41 dipotong dengan ukuran 3,2 cm x 1,5 cm x 0,9 cm. Spesimen yang telah di potong, kemudian di amplas menggunakan gerinda tangan, untuk menghilangkan kerak dan membersihkan karat. setelah spesimen di haluskan dengan amplas kemudian di cuci dengan deterjen, kemudian di bilas dengan akuades dan baja di celupkan kedalam aseton.

keringkan dalam oven pada suhu 40 °C selamat ± 15 menit.

#### *Persiapan Inhibitor*

Inhibitor adalah zat yang dapat menghentikan laju korosi jika ditambahkan pada media korosif. Inhibitor membentuk film (lapisan tipis) pada permukaan logam yang tebalnya hanya terdiri dari beberapa molekul. Lapisan film ini tidak terlihat dengan mata telanjang, tetapi dapat menghambat laju serangan logam dari lingkungan. Ada enam jenis inhibitor: pasivasi anoda, pasivasi katoda, inhibitor ohm, inhibitor organik, inhibitor presipitasi, dan inhibitor fase gas. Larutan inhibitor yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari bahan alami (daun pepaya dan daun jambu biji).

#### *Inhibitor Daun Pepaya*

Proses pengeringan daun pepaya adalah dengan didiamkan pada suhu ruang selama 15 hari. Setelah daun pepaya dihaluskan, larutkan 15 g serbuk daun pepaya dalam 100 ml aquabiades dan aduk hingga merata. Kemudian dipanaskan selama 30 menit dengan suhu 80 °C pada oven.

#### *Inhibitor Daun Jambu Biji*

Keringkan daun jambu biji selama ± 15 menit pada suhu 40 °C dalam oven. Tumbuk hingga halus dan dapatkan 20g bubuk daun jambu biji. Proses perendaman dilakukan dua kali, perendaman pertama disiapkan seberat 20 gram serbuk daun jambu biji direndam dalam alkohol 70% selama 2 x 24 jam (2 hari), kemudian disaring larutannya. Pada perendaman kedua, filtrat yang dihasilkan ditempatkan pada wadah terpisah dan residu yang dihasilkan dimaserasi kembali hingga diperoleh filtrat akhir: tanin negatif, 2500 mg. Larutkan bubuk daun jambu biji dalam 250 ml alkohol 70%.

#### *Persiapan Medium Larutan*

Medium larutan uji yang digunakan berasal dari isi cargo kapal yang ada di Pelabuhan JIPE Manyar Gresik, berupa garam, pupuk dan soda ash.

#### *Medium Larutan Garam*

Disiapkan sample garam seberat 25 g, bahan yang telah siap dalam wadahnya masing-masing kemudian di larutkan dengan akuades sebanyak 250 ml, kemudian di aduk hingga homogen. Setelah larutan tercampur rata, Kemudian dipanaskan selama 30 menit dengan suhu 80 °C pada oven.

#### *Medium Larutan Pupuk*

Disiapkan sample pupuk seberat 25 g, bahan yang telah siap dalam wadahnya masing-masing kemudian di larutkan dengan akuades sebanyak 250 ml, kemudian di aduk hingga homogen. Setelah larutan tercampur rata, Kemudian dipanaskan selama 30 menit dengan suhu 80 °C pada oven.

#### *Medium Larutan soda ash*

Disiapkan sample soda ash seberat 25 g, Bahan yang telah siap dalam wadahnya masing-masing kemudian di larutkan dengan akuades sebanyak 250 ml, kemudian di aduk hingga homogen. Setelah larutan tercampur rata, Kemudian panaskan dalam oven dengan suhu 80°C selama 30 menit.

#### *Pengujian korosi*

Rendam spesimen yang telah disiapkan dalam medium larutan bebas inhibitor dan medium larutan mengandung inhibitor, dengan variasi waktu perendaman 5, 10, 15, 20, dan 25 hari. Perendaman dilakukan kedalam wadah yang berbeda dan diberi label. Gambar 1. Menunjukkan proses perendaman spesimen.



**Gambar 1.** Proses Perendaman

Setelah waktu perendaman tercapai maka selanjutnya dilakukan pembersihan spesimen menggunakan asam sulfat ( $H_2SO_4$ ) dan direndam dalam acetone kemudian dibilas

dengan air aquades. Gambar 2. Menunjukkan korosi hasil perendaman.



**Gambar 2.** Karat hasil perendaman

Kemudian dilakukan penimbangan berat spesimen untuk mendapat data kehilangan berat yang terjadi akibat pengujian korosi.



**Gambar 3.** Penimbangan spesimen

#### *Perhitungan Laju Korosi*

Laju korosi adalah ukuran seberapa banyak material telah rusak oleh korosi di lingkungannya. Semakin tinggi laju korosi, maka material akan semakin rusak oleh korosi. Tingkat korosi material tercantum dalam tabel berikut.

**Tabel 1.** Derajat laju korosi

Relative Corrosion Resistance	Mpy	Mm/yr	Mm/yr	Mm/h	Pm/s
<i>Outstanding</i>	<1	<0,02	<25	<2	<1
<i>Excellent</i>	1–5	0,02–1	25–100	2–10	1–5
<i>Good</i>	5–20	0,1–0,5	10–500	10–50	20–50
<i>Fair</i>	20–50	0,5–1	500–1000	50–150	20–50
<i>Poor</i>	50–200	1–5	1000–5000	150–500	50–200
<i>Unacceptable</i>	200+	5+	5000+	500+	200+

**Table 2.** Satuan laju korosi

Satuan Laju Korosi / Corrosion rate	Konstanta
Mils per year (mpy)	$3,45 \times 10^6$
Inches per year (ipy)	$3,45 \times 10^3$
Milimeters per year (mm/y)	$8,76 \times 10^4$
Micrometers per year ( $\mu\text{m}/\text{y}$ )	$8,76 \times 10^7$

Terdapat 3 metode yang dapat digunakan dalam menentukan laju korosi dari suatu material, yaitu sebagai berikut :

1. Polarisasi
2. Pengurangan massa material per satuan luas dan satuan waktu. (weight loss)
3. Reduksi ketebalan material per unit waktu

Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini yaitu Pengurangan massa material per satuan luas dan satuan waktu. (weight loss). Laju korosi dihitung dengan menggunakan percobaan korosi untuk jangka waktu tertentu dimana perubahan berat material akibat korosi diketahui dan kemudian dihitung dengan rumus berikut :

$$\text{Laju korosi} = \frac{K.W}{D.A.T.} \text{ mm/y}$$

Dimana :

K = konstanta laju korosi ( $8,76 \times 10^4$ )(mm/y)

W = kehilangan berat sampel (gr)

D = berat jenis sampel (gr/cm<sup>3</sup>)

A = luas permukaan sampel (cm<sup>2</sup>)

T = variasi waktu pencelupan (jam)

Laju korosi, yang dinyatakan sebagai kehilangan massa per satuan luas, diasumsikan seragam di dalam satuan luas tersebut. Laju korosi juga dinyatakan dengan kedalaman penetrasi korosif ke dalam logam dasar.

9.	Soda ash	42,5885	42,5422	0,0643
	x Jambu			

### Perhitungan Efisiensi Inhibitor

Saat menggunakan inhibitor, efektivitas penggunaannya dapat ditentukan. Semakin tinggi efisiensi, semakin baik inhibitor dapat diterapkan di lapangan. Perhitungan efisiensi penghambatan diperoleh sebagai persentase turunnya laju korosi dengan penambahan inhibitor dibandingkan dengan laju korosi tanpa penambahan inhibitor. Perhitungan ini dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$E = \frac{X_a - X_b}{X_a} \times 100\%$$

Dimana :

E : efisiensi inhibitor

X<sub>a</sub> : laju Korosi tanpa inhibitor

X<sub>b</sub> : laju korosi dengan inhibitor

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Uji Laju Korosi

Pengujian korosi dilakukan untuk mengetahui seberapa besar laju korosi yang dihasilkan akibat perendaman baja karbon terhadap 3 macam medium larutan, medium larutan garam, pupuk dan soda ash.

**Tabel 1.** Data kehilangan berat spesimen dalam perendaman hari ke- 5

No	Variable	Berat awal spesimen (g)	Berat akhir spesimen (g)	Kehilangan berat/W (g)
1.	Pupuk	43,2149	43,1154	0,0995
2.	Garam	42,9609	42,8724	0,0885
3.	Soda ash	42,2698	42,1501	0,1197
4.	Pupuk x Pepaya	38,8769	38,8212	0,0557
5.	Garam x Pepaya	43,2549	43,1701	0,0848
6.	Soda ash x Pepaya	43,8966	43,8324	0,0642
7.	Pupuk x Jambu	41,7465	41,6862	0,0603
8.	Garam x Jambu	39,4323	39,3782	0,0541

**Tabel 2.** Data kehilangan berat spesimen dalam perendaman hari ke- 10

No	Variable	Berat awal spesimen (g)	Berat akhir spesimen (g)	Kehilangan berat/W (g)
1.	Pupuk	43,2149	43,0765	0,1384
2.	Garam	42,9609	42,8440	0,1169
3.	Soda ash	42,2698	42,1155	0,1543
4.	Pupuk x Pepaya	42,4629	42,3661	0,0968
5.	Garam x Pepaya	39,3957	39,3083	0,0874
6.	Soda ash x Pepaya	40,0960	40,0324	0,0636
7.	Pupuk x Jambu	34,9715	34,8671	0,1044
8.	Garam x Jambu	42,3729	42,2814	0,0915
9.	Soda ash x Jambu	42,5457	42,5029	0,0428

**Tabel 3.** Data kehilangan berat spesimen perendaman hari ke- 15

No	Variable	Berat awal spesimen (g)	Berat akhir spesimen (g)	Kehilangan berat/W (g)
1.	Pupuk	43,2149	43,0415	0,1734
2.	Garam	42,9609	42,8108	0,1501
3.	Soda ash	42,2698	42,0825	0,1873
4.	Pupuk x Pepaya	39,5858	39,4435	0,1423
5.	Garam x Pepaya	39,8837	39,7630	0,1207
6.	Soda ash x Pepaya	42,2957	42,1996	0,0961
7.	Pupuk x Jambu	39,5365	39,4350	0,1015
8.	Garam x Jambu	41,9694	41,8828	0,0866
9.	Soda ash x Jambu	41,2046	41,1409	0,0637

**Table 4.** Data kehilangan berat spesimen perendaman hari ke- 20

No	Variable	Berat awal spesimen (g)	Berat akhir spesimen (g)	Kehilangan berat/W (g)
1.	Pupuk	43,2149	43,034	0,1804
2.	Garam	42,9609	42,7952	0,1657
3.	Soda ash	42,2698	42,0778	0,1920
4.	Pupuk x Pepaya	40,9184	40,8170	0,1014
5.	Garam x Pepaya	41,8287	41,7682	0,0605
6.	Soda ash x Pepaya	38,3709	38,2935	0,0774
7.	Pupuk x Jambu	43,0073	42,8866	0,1213
8.	Garam x Jambu	38,7539	38,7231	0,0308
9.	Soda ash x Jambu	41,4506	41,4172	0,0334

**Table 5.** Data kehilangan berat spesimen perendaman hari ke- 25

No	Variable	Berat awal spesimen (g)	Berat akhir spesimen (g)	Kehilangan berat/W (g)
1.	Pupuk	43,2149	42,9731	0,2418
2.	Garam	42,9609	42,7329	0,2280
3.	Soda ash	42,2698	42,0279	0,2419
4.	Pupuk x Pepaya	38,8287	38,6913	0,1374
5.	Garam x Pepaya	42,7207	42,5784	0,1418
6.	Soda ash x Pepaya	37,4324	37,3281	0,1043
7.	Pupuk x Jambu	38,7869	38,6873	0,0996
8.	Garam x Jambu	39,2355	39,1071	0,1284
9.	Soda ash x Jambu	39,8216	39,7254	0,0962

**Table 6.** Data laju korosi perendaman hari ke- 5

No	Variable	Laju Korosi (mm/y)
1.	Pupuk	0,71001955034
2.	Garam	0,63152492669
3.	Soda ash	0,85416422287
4.	Pupuk x Pepaya	0,39746823069

5. Garam x Pepaya 0,60512218964

6. Soda ash x Pepaya 0,45812316716

7. Pupuk x Jambu 0,43029325513

8. Garam x Jambu 0,38605083089

9. Soda ash x Jambu 0,45883675464

**Table 7.** Data laju korosi perendaman hari ke- 10

No	Variable	Laju Korosi (mm/y)
1.	Pupuk	0,49380254154
2.	Garam	0,41709188661
3.	Soda ash	0,55053274682
4.	Pupuk x Pepaya	0,34537634409
5.	Garam x Pepaya	0,31183773216
6.	Soda ash x Pepaya	0,22692082111
7.	Pupuk x Jambu	0,37249266862
8.	Garam x Jambu	0,32646627566
9.	Soda ash x Jambu	0,15270772239

**Table 8.** Data laju korosi perendaman hari ke- 15

No	Variable	Laju Korosi (mm/y)
1.	Pupuk	0,41245356794
2.	Garam	0,35703160639
3.	Soda ash	0,44551645487
4.	Pupuk x Pepaya	0,33847833170
5.	Garam x Pepaya	0,28710003258
6.	Soda ash x Pepaya	0,22858585859
7.	Pupuk x Jambu	0,24143043337
8.	Garam x Jambu	0,20598892147
9.	Soda ash x Jambu	0,15151840991

**Table 9.** Data laju korosi perendaman hari ke- 20

No	Variable	Laju Korosi (mm/y)
1.	Pupuk	0,32182795699
2.	Garam	0,29560361681
3.	Soda ash	0,34252199413
4.	Pupuk x Pepaya	0,18089442815
5.	Garam x Pepaya	0,10793010753
6.	Soda ash x Pepaya	0,13807917889
7.	Pupuk x Jambu	0,21639540567
8.	Garam x Jambu	0,05494623656
9.	Soda ash x Jambu	0,05958455523

**Table 10.** Data laju korosi perendaman hari ke- 25

No	Variable	Laju Korosi (mm/y)
1.	Pupuk	0,34509090909
2.	Garam	0,32539589443
3.	Soda ash	0,34523362695
4.	Pupuk x Pepaya	0,19564613881
5.	Garam x Pepaya	0,20237341153
6.	Soda ash x Pepaya	0,14885434995
7.	Pupuk x Jambu	0,14214662757
8.	Garam x Jambu	0,18324926686
9.	Soda ash x Jambu	0,13729423265

**Table 11.** Data efisiensi inhibitor perendaman hari ke- 5

No	Variable	Efisiensi Inhibitor (%)
1.	Pupuk x Pepaya	44
2.	Garam x Pepaya	4,1
3.	Soda ash x Pepaya	46,3
4.	Pupuk x Jambu	39,3

**5. Garam x Jambu** 38,8

**6. Soda ash x Jambu** 46,2

**Table 12.** Data efisiensi inhibitor perendaman hari ke- 10

No	Variable	Efisiensi Inhibitor (%)
1.	Pupuk x Pepaya	30
2.	Garam x Pepaya	25,2
3.	Soda ash x Pepaya	58,7
4.	Pupuk x Jambu	24,5
5.	Garam x Jambu	21,7
6.	Soda ash x Jambu	72,2

**Table 13.** Data efisiensi inhibitor perendaman hari ke- 15

No	Variable	Efisiensi Inhibitor (%)
1.	Pupuk x Pepaya	17,9
2.	Garam x Pepaya	19,5
3.	Soda ash x Pepaya	48,6
4.	Pupuk x Jambu	41,4
5.	Garam x Jambu	42,3
6.	Soda ash x Jambu	65,9

**Table 14.** Data efisiensi inhibitor perendaman hari ke- 20

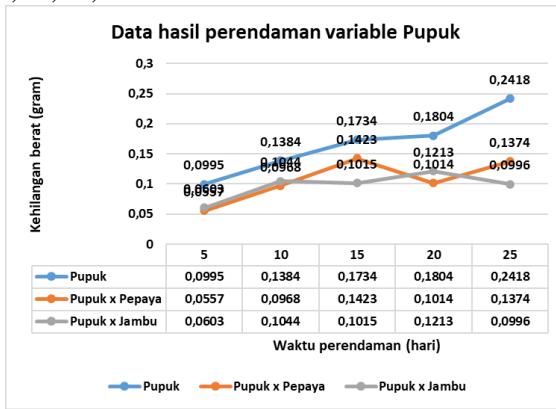
No	Variable	Efisiensi Inhibitor (%)
1.	Pupuk x Pepaya	43,7
2.	Garam x Pepaya	63,4
3.	Soda ash x Pepaya	59,6
4.	Pupuk x Jambu	32,7
5.	Garam x Jambu	81,4
6.	Soda ash x Jambu	82,6

**Table 15.** Data efisiensi inhibitor perendaman hari ke- 25

No	Variable	Efisiensi Inhibitor (%)
1.	Pupuk x Pepaya	43,3
2.	Garam x Pepaya	37,8
3.	Soda ash x Pepaya	56,8
4.	Pupuk x Jambu	58,8
5.	Garam x Jambu	43,6
6.	Soda ash x Jambu	60,2

### Medium pupuk

Gambar 4. menunjukkan grafik kehilangan berat spesimen dalam medium larutan uji pupuk dengan variasi waktu perendaman 5,10,15,20 dan 25 hari.

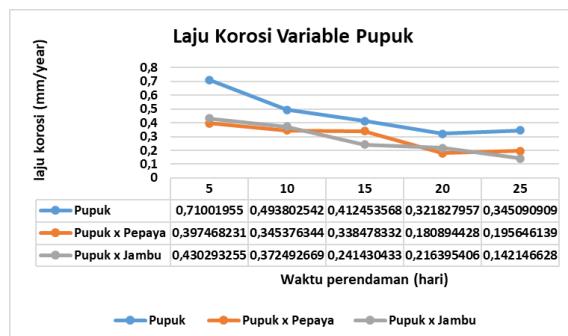


**Gambar 4.** Grafik kehilangan berat spesimen dalam medium larutan pupuk

Gambar 4. memperlihatkan bahwa kehilangan berat pada baja ST 41 dalam medium larutan pupuk tanpa inhibitor lebih besar dibandingkan dengan inhibitor, hal ini dapat dilihat dari grafik yang semakin naik, dan pada hari ke 25 mengalami kehilangan berat tertinggi yaitu sebanyak 0,2418 gram. Sementara itu pada penggunaan inhibitor pepaya dan jambu memiliki statistik kehilangan berat yang hampir sama, namun dapat dilihat inhibitor daun jambu mengalami kehilangan berat lebih sedikit dibandingkan dengan inhibitor daun pepaya. Untuk kehilangan berat terbesar yang terjadi pada penambahan inhibitor daun pepaya terjadi pada hari ke- 15 yaitu sebesar 0,1423 gram, untuk spesimen dengan penambahan inhibitor

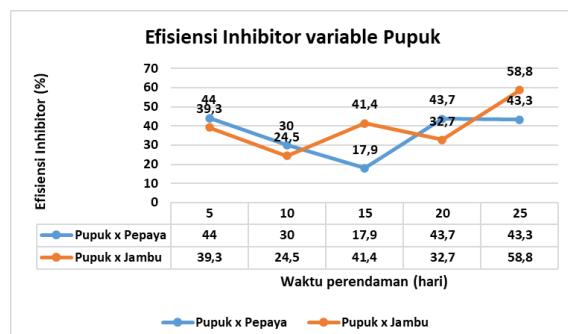
daun jambu biji terjadi pada hari ke- 20 yaitu sebesar 0,1213 gram.

Setelah mendapatkan data kehilangan berat hasil uji korosi, selanjutnya akan dihitung laju korosi yang dapat dilihat dalam gambar 5.



**Gambar 5.** Grafik laju korosi spesimen dalam medium larutan pupuk

Gambar 5. menunjukkan tingkat laju korosi yang terjadi selama proses perendaman spesimen, terbukti dengan menggunakan atau menambahkan inhibitor dapat memperlambat laju korosi dari sebuah baja, dan inhibitor daun jambu dapat memperlambat laju korosi lebih efisien daripada inhibitor daun pepaya. Setelah mengetahui laju korosi kemudian akan dihitung efisiensi inhibitor yang telah ditambahkan agar dapat mengetahui inhibitor mana yang lebih efektif.



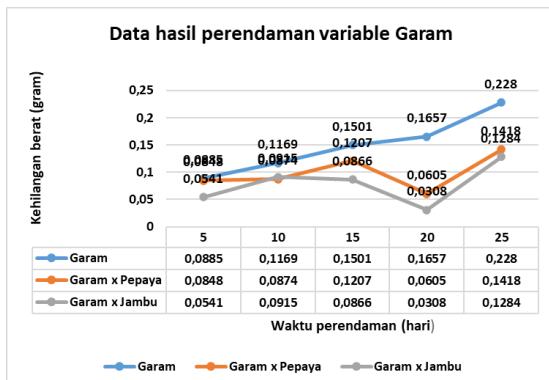
**Gambar 6.** Grafik efisiensi inhibitor dalam medium larutan pupuk

Dari gambar 6. kita dapat mengetahui bahwa persentase tertinggi ada pada inhibitor daun jambu biji dibandingkan dengan inhibitor daun pepaya, hal ini dapat dilihat pada grafik yaitu di hari ke- 25 sebesar 58,8% untuk inhibitor daun jambu biji dan pada hari ke-5 sebesar 44% untuk inhibitor daun pepaya. Oleh karena itu dapat diambil kesimpulan

inhibitor daun jambu biji lebih efisien untuk medium larutan pupuk dibandingkan dengan inhibitor daun pepaya.

#### Medium garam

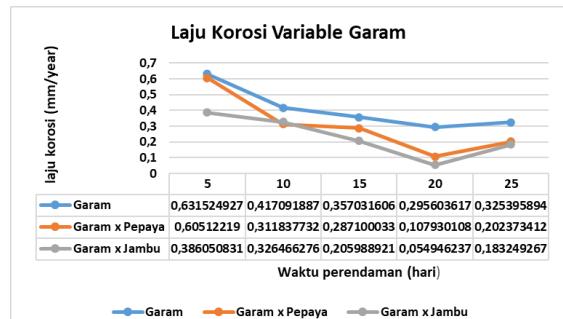
Gambar 7. menunjukkan grafik kehilangan berat spesimen dalam medium larutan uji garam dengan variasi waktu perendaman 5,10,15,20 dan 25 hari.



Gambar 7. Grafik kehilangan berat spesimen dalam medium larutan garam

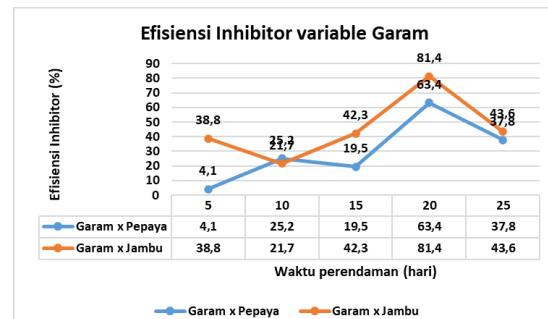
Gambar 7. memperlihatkan bahwa kehilangan berat pada baja ST 41 dalam medium larutan garam tanpa inhibitor lebih besar dibandingkan dengan inhibitor, hal ini dapat dilihat dalam grafik yang semakin naik, dan kehilangan berat terbesar terjadi pada hari ke- 25 yaitu sebesar 0,2280 gram. Sementara itu pada penggunaan inhibitor pepaya dan jambu memiliki statistik kehilangan berat yang hampir sama, namun dapat dilihat inhibitor daun jambu mengalami kehilangan berat lebih sedikit dibandingkan dengan inhibitor daun pepaya. Untuk kehilangan berat terbesar yang terjadi pada penambahan inhibitor daun pepaya terjadi pada hari ke- 25 yaitu sebesar 0,1418 gram, untuk spesimen dengan penambahan inhibitor daun jambu biji terjadi pada hari ke- 25 yaitu sebesar 0,1284 gram.

Setelah mendapatkan data kehilangan berat hasil uji korosi, selanjutnya akan dihitung laju korosi yang dapat dilihat dalam gambar 8.



Gambar 8. Grafik laju korosi spesimen dalam medium larutan garam

Gambar 8. menunjukkan tingkat laju korosi yang terjadi selama proses perendaman spesimen, terbukti dengan menggunakan atau menambahkan inhibitor dapat memperlambat laju korosi dari sebuah baja, dan inhibitor daun jambu dapat memperlambat laju korosi lebih efisien daripada inhibitor daun pepaya. Setelah mengetahui laju korosi kemudian akan dihitung efisiensi inhibitor yang telah ditambahkan agar dapat mengetahui inhibitor mana yang lebih efektif.



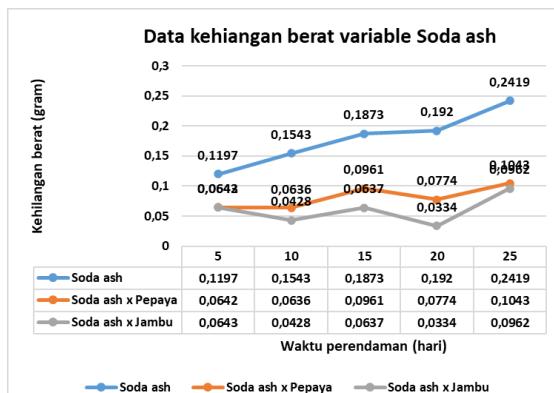
Gambar 9. Grafik efisiensi inhibitor dalam medium larutan garam

Dari gambar 9. kita dapat mengetahui bahwa prosentase tertinggi ada pada inhibitor daun jambu biji dibandingkan dengan inhibitor daun pepaya, hal ini dapat dilihat pada grafik yaitu di hari ke- 20 sebesar 81,4% untuk inhibitor daun jambu biji dan pada hari 20 sebesar 63,4% untuk inhibitor daun pepaya. Oleh karena itu dapat diambil kesimpulan inhibitor daun jambu biji lebih efisien untuk medium larutan pupuk dibandingkan dengan inhibitor daun pepaya.

#### Medium soda ash

Gambar 10. menunjukkan grafik kehilangan berat spesimen dalam medium larutan uji

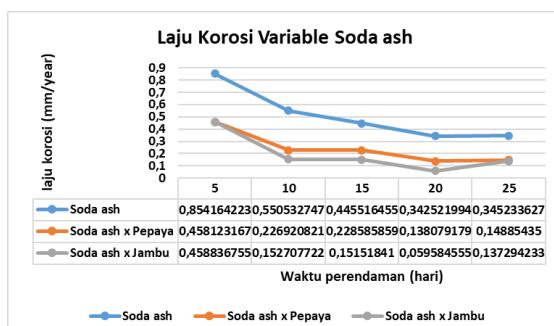
soda ash dengan variasi waktu perendaman 5,10,15,20 dan 25 hari.



Gambar 10. Grafik kehilangan berat spesimen dalam medium larutan soda ash

Gambar 10. memperlihatkan bahwa kehilangan berat pada baja ST 41 dalam medium larutan soda ash tanpa inhibitor lebih besar dibandingkan dengan inhibitor, hal ini dapat dilihat dari grafik yang semakin naik, dan kehilangan berat terbesar terjadi pada hari ke 25 yaitu sebesar 0,2419 gram. Sementara itu pada penggunaan inhibitor pepaya dan jambu memiliki statistik kehilangan berat yang hampir sama, namun dapat dilihat inhibitor daun jambu mengalami kehilangan berat lebih sedikit dibandingkan dengan inhibitor daun pepaya. Untuk kehilangan berat terbesar yang terjadi pada penambahan inhibitor daun pepaya terjadi pada hari ke- 25 yaitu sebesar 0,1043 gram, untuk spesimen dengan penambahan inhibitor daun jambu biji terjadi pada hari ke- 25 yaitu sebesar 0,0962 gram.

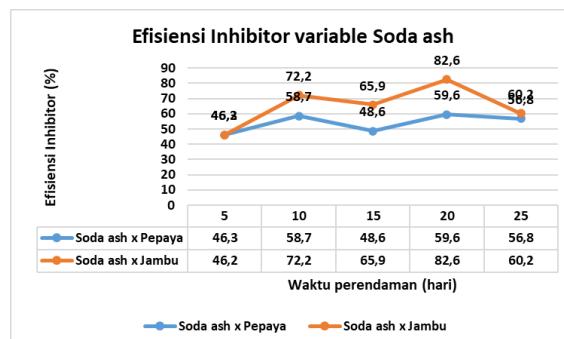
Setelah mendapatkan data kehilangan berat hasil uji korosi, selanjutnya akan dihitung laju korosi yang dapat dilihat dalam gambar 11.



Gambar 11. Grafik laju korosi spesimen dalam medium larutan soda ash

Gambar 11. menunjukkan tingkat laju korosi yang terjadi pada baja karbon ST 41, terbukti dengan menggunakan atau menambahkan inhibitor dapat memperlambat laju korosi dari sebuah baja, dan inhibitor daun jambu dapat memperlambat laju korosi lebih baik daripada inhibitor daun pepaya.

Setelah mengetahui laju korosi kemudian akan dihitung efisiensi inhibitor yang telah ditambahkan agar dapat mengetahui inhibitor mana yang lebih efektif, dapat dilihat pada gambar 12.



Gambar 12. Grafik efisiensi inhibitor dalam medium larutan soda ash

Dari gambar 12. kita dapat mengetahui bahwa prosentase tertinggi ada pada inhibitor daun jambu biji dibandingkan dengan inhibitor daun pepaya, hal ini dapat dilihat pada grafik yaitu di hari ke- 20 sebesar 82,6% untuk inhibitor daun jambu biji dan pada hari 20 sebesar 59,6% untuk inhibitor daun pepaya. Oleh karena itu dapat diambil kesimpulan inhibitor daun jambu biji lebih efisien untuk medium larutan pupuk dibandingkan dengan inhibitor daun pepaya.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### kesimpulan

1. Inhibitor daun jambu biji lebih efisien dibanding inhibitor daun pepaya, baik dalam medium larutan pupuk, larutan garam dan larutan soda ash.

2. Medium larutan soda ash memiliki nilai laju korosi paling tinggi diantara medium larutan lainnya, diikuti dengan medium larutan pupuk dan medium larutan garam.
3. Efisiensi inhibitor ekstrak daun jambu biji meningkat seiring dengan bertambahnya waktu perendaman, dan mencapai nilai optimum pada hari ke-25 dengan efisiensi sebesar 58,8% dalam medium larutan pupuk, pada hari ke-20 dengan efisiensi sebesar 81,4% dalam medium larutan garam dan pada hari ke-20 dengan efisiensi sebesar 82,6% dalam medium larutan soda ash.
- Garam 3% pada Paku dan Besi ASTM A36, Universitas Lampung, 2015.
- M, Saripuddin.2021.mengenal logam sebagai bahan teknik.sleman. deepublish.
- Rozanna Sri Irianty dan Khairat, ekstrak daun pepaya sebagai inhibitor korosi pada baja AISI 4140 dalam medium air laut, Universitas Riau, 2013.
- Sri Handani dan Megi Septia Elta, pengaruh inhibitor ekstrak daun pepaya terhadap korosi baja karbon schedule 40 grade b erw dalam medium air laut dan air tawar, Universitas Andalas, padang, 2012.

*Saran*

Untuk peneliti serupa dapat menggunakan medium penglarut lain agar dapat diketahui perbandingan laju korosinya dan juga dapat menggunakan bahan inhibitor alami lain.

## **REFERENSI**

- Budi Utomo, Jenis Korosi dan penanggulangannya, Universitas Diponegoro, 2009.
- Farida ali, Desy Saputri dan Raka Fajar Nugroho, pengaruh waktu perendaman dan konsentrasi ekstrak daun jambu biji (*psidium guajava*,Linn) sebagai inhibitor terhadap laju korosi baja ss 304 dalam larutan garam dan asam, Universitas Sriwijaya, 2014.
- Gh Rifqi Syaifullah dan M. Sochib, uji ketahanan korosi material baja karbon A 283 Gr C, SS 317L' SS 304, SS HG-30, SS Allov-3l terhadap liquid sodium metabisulphite, Universitas Gresik, 2014.
- Gurum AP, Ayu SA, Dita Rahmayanti dan Nindy EM, Perhitungan Laju Korosi didalam Larutan Air Laut dan Air