

# VITAMIN C SEBAGAI INHIBITOR KOROSI BAJA API 5L GRADE B DENGAN VARIASI ALIRAN DI LINGKUNGAN ASAM LEMAH PH 5

Andi Ard Maidhah<sup>1</sup>, Shinta Tri Kismanti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Mesin Universitas Borneo Tarakan,  
Jl. Amal Lama No 1 Tarakan, Kota Tarakan, Kalimantan Utara Indonesia

Email: [ardmaidhah13@gmail.com](mailto:ardmaidhah13@gmail.com)<sup>1</sup> [kismanti88@gmail.com](mailto:kismanti88@gmail.com)<sup>2</sup>

## Abstrak

Senyawa organik yang aman pemakaiannya pada lingkungan dan tersedia secara komersial menjadi alasan pemakaian vitamin C sebagai inhibitor korosi untuk baja API 5L grade B. Penghambatan korosi pada baja API 5L grade B di lingkungan asam pH 5 oleh vitamin C dilakukan dengan metode weight loss, polarisasi linear, foto makro, dan FTIR. Nilai laju korosi baja API 5L grade B dan efisiensi inhibitor didapatkan dari uji weight loss selama 30 hari perendaman dengan variasi konsentrasi inhibitor vitamin C mulai dari 0- 250 ppm di lingkungan asam pH 5. Lingkungan logam diberi variasi putaran dari 200 dan 400 rpm. Penambahan inhibitor 250 ppm dengan laju putaran 400 rpm mampu menurunkan laju korosi baja API 5L grade B dengan efisiensi inhibitor mencapai 71.68% di hari ke-30 perendaman. Uji foto makro dan FTIR membuktikan adanya pembentukan lapisan pelindung pada permukaan baja API 5L grade B yang telah diberi penambahan inhibitor vitamin C.

**Kata kunci:** *inhibitor, korosi, vitamin C, weight loss*

## Abstract

Organic compounds that are safe for the use in the environment and commercially available are the reasons for using vitamin C as a corrosion inhibitor for API 5L grade B of steel. Resistance of corrosion on API 5L grade B of steel in acidic environment pH 5 by vitamin C was carried out by weight loss method, linear polarisation, macro photo, and FTIR. The corrosion rate of API 5L grade B of steel and inhibitor efficiency was obtained from the weight loss test for 30 days of immersion with varieties of vitamin C inhibitor concentrations ranging from 0- 250 ppm in the acidic environment of pH 5. Varieties of rotations was 200 and 400 rpm applied to The metal environment. The addition of 250 ppm inhibitor with 400 rpm rotation rate was able to reduce the corrosion rate of API 5L grade B of steel with inhibitor efficiency of 72.41% on the 30th day of immersion. Macro photo and FTIR tests proved the formation of a protective layer (Corrosion Resistor layer) on the API 5L grade B of steel permuakaan that have applied the addition of vitamin C inhibitors.

**Keywords:** *corrosion, inhibitor, vitamin C, weight loss*

## 1. PENDAHULUAN

Korosi adalah terdegradasinya suatu logam baik secara kualitas maupun kuantitas akibat bereaksi dengan lingkungannya [1]. Saat ini telah banyak penelitian dan pengembangan inhibitor dari senyawa organik untuk memproteksi logam dari korosi. Sifat senyawa organik yang mampu menurunkan laju korosi logam namun tetap ramah lingkungan menjadi alasan pemanfaatan senyawa tersebut dalam menghambat laju korosi logam [2]. Pada dasarnya senyawa organik berperan sebagai inhibitor campuran, disebabkan inhibitor organik mampu berperan ganda dengan

memberikan efek terhadap anodik dan katodik secara bersamaan [3].

Inhibitor adalah suatu zat yang jika ditambahkan kedalam elektrolit atau lingkungan dalam jumlah sedikit akan mampu secara efektif menurunkan laju korosi pada logam. Berdasarkan modus interaksi, inhibitor terbagi menjadi dua yakni, modifikasi lingkungan dan adsorpsi. Untuk memodifikasi lingkungan, inhibitor berperan mengubah sifat lingkungan material menjadi lebih imun terhadap korosi.

Sedangkan inhibitor yang bersifat adsorpsi bekerja dengan membentuk lapisan baik secara fisik maupun kimia bermanfaat menghalangi

logam untuk kontak langsung dengan lingkungan sehingga laju korosi menurun. Suatu senyawa dengan atom hidrogen sebagai ion  $-NH-$  atau  $-NH_2-$  atau atom oksigen sebagai ion  $-OH$ , senyawa organik seperti itu dapat bertindak sebagai inhibitor korosi. Baja karbon menengah dengan kadar karbon 0.4 % diproteksi dengan inhibitor paracetamol pada lingkungan asam sulfat dan asam asetat. Hasilnya adalah paracetamol mampu memproteksi baja karbon menengah dengan baik di lingkungan asam lemah (asam asetat). Efisiensi yang didapatkan mencapai 85 % untuk lingkungan tersebut [4]. Vitamin C dalam hal ini memiliki struktur kimia dengan 2 buah ion-OH, sehingga dapat berfungsi sebagai suatu inhibitor korosi [5].

Vitamin C adalah salah satu jenis vitamin yang larut dalam air. Vitamin ini juga dikenal dengan nama kimia dari bentuk utamanya yaitu asam askorbat. Vitamin C merupakan suatu donor elektron dan agen pereduksi. Disebut antioksidan, karena dengan mendonorkan elektronnya, vitamin ini mencegah senyawa-senyawa lain agar tidak teroksidasi. Walaupun demikian, vitamin C sendiri akan teroksidasi dalam proses antioksidan tersebut, sehingga menghasilkan asam dehidroaskorbat [6]. Asam askorbat memproteksi baja dengan sangat baik dari serangan klorida yang berasal dari alkalin. Didapatkan konsentrasi optimal penggunaan asam askorbat dalam media alkaline sebesar  $10^{-3}$  mol  $dm^{-3}$  yang mampu mereduksi reaksi oksigen pada baja hingga 85 % [7].

## 2. METODE

### A. Material dan Larutan

Material yang digunakan adalah baja API 5L grade B dengan komposisi unsur (%); Mn (1.20), C (0.26), P (0.03), S (0.03), Si (0.19), Ti (0.04) dan Fe (98.44). Material dipotong membentuk kupon-kupon, dengan dimensi 2 cm x 2 cm x 0.3cm untuk setiap kupon. Setiap kupon direndam dalam larutan pickling (HCL 30%) untuk mendegradasi produk korosi yang

terbentuk sebelum perendaman. Setiap kupon direndam dalam larutan asam lemah pH 5. Masing-masing diberi larutan dikenakkan pengadukan dengan variasi kecepatan putar 200, dan 400 rpm. Sedangkan penambahan konsentrasi inhibitor vitamin C dalam larutan sebanyak 0, 100, 150, 200 dan 250 ppm.

### B. Preparasi

Preparasi yang dilakukan pada penelitian kali ini adalah preparasi spesimen, inhibitor, dan elektrolit. Sampel yang digunakan adalah baja API 5L grade B. Spesimen untuk uji weight loss berbentuk balok dengan dimensi 20x20x3 mm. Dengan dimensi yang sama sample uji tafel di isolasi hingga memiliki luas permukaan terekspos 400  $mm^2$ . Variabel konsentrasi Inhibitor pada penelitian ini adalah sebesar 0 ppm, 100 ppm, 150 ppm, 150 ppm, 200 ppm, dan 250 ppm. Inhibitor yang semulanya berbentuk tablet digerus lalu kemudian disaring untuk mendapatkan ukuran yang homogen. Pada variabel konsentrasi 100 ppm, suplemen vitamin C yang digunakan adalah sebesar 0,408 gram. Penelitian ini menggunakan larutan  $CH_3COOH$  dengan pH 5. Larutan  $CH_3COOH$  pekat dengan pH 2 dititrasi kedalam aquades 1000 mL. PH larutan diukur dengan menggunakan indikator pH.

### C. Uji Weight Loss

Uji korosi dilakukan dengan merendam kupon dalam larutan selama rentan waktu 30 hari ke dalam larutan asam lemah pH 5. Uji *weight loss* ini didasarkan pada selisih massa awal sebelum pengujian korosi dengan massa akhir setelah pengujian korosi. Laju korosi biasanya dinyatakan dalam mils per year (mpy). Temperatur uji *weight loss* adalah 303 K (30°C). Dari data yang didapatkan kemudian dilakukan perhitungan laju korosi dan efisiensi inhibitor. Persamaan laju korosi mengacu pada ASTM GI *Assessment of Corrossion Damage* [8] sebagai berikut:

$$CR = \frac{K \times W}{D \times A \times T} \quad (1)$$

Dimana:

- CR : Laju korosi (mpy)
- K : Konstanta korosi ( $3,45 \times 10^6$  untuk satuan mpy)
- W : Selisih massa sebelum dan setelah perendaman (gr)
- D : Densitas material ( $\text{gr/cm}^3$ )
- A : Luas permukaan material ( $\text{cm}^2$ )
- T : Lama perendaman (jam)

Setelah didapatkan nilai laju korosi (CR), maka untuk mengetahui efisiensi dari inhibitor paracetamol terhadap baja dilakukan perhitungan %EI dengan persamaan sebagai berikut.

$$\%EI = \frac{CR_0 - CR_1}{CR_0} \times 100 \quad (2)$$

Dimana:

- CR<sub>0</sub> : Laju korosi tanpa inhibitor
- CR<sub>1</sub> : Laju korosi setelah penambahan Inhibitor

#### D. Uji Foto Makro dan Uji FTIR

Pengujian foto makro dilakukan untuk mengamati penampakan permukaan spesimen sebelum dilakukan uji *weight loss* dan sesudah melakukan uji *weight loss* pada konsentrasi dan laju aliran yang optimum. Pengamatan dilakukan dengan menggunakan mikroskop optik dengan pembesaran 20 kali.

Mekanisme inhibisi vitamin C terhadap baja dalam lingkungan asam lemah pH 5 dapat diidentifikasi melalui uji FTIR. Ada 2 material yang dilakukan uji FTIR, yakni vitamin C dan baja API 5L grade B setelah direndam dalam inhibitor dengan efisiensi terbaik. Peak-peak yang teridentifikasi dari uji FTIR, diinterpretasi dan kemudian dianalisa pebedaannya. Adanya penambahan senyawa yang berasal dari vitamin C dipermukaan baja API 5L grade B bukti mekanisme inhibisi vitamin C terhadap baja.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Uji Weight Loss

Baja API 5L grade B dikenakan perlakuan perendaman selama 30 hari untuk diketahui nilai laju korosi dan efisiensi inhibitor vitamin C dalam menurunkan laju korosi baja API 5L grade B. Data massa material di ambil tiap 10 hari perendaman selama 30 hari sehingga didapatkan 3 nilai laju korosi untuk masing-masing variasi. Adanya variasi aliran menunjukkan lingkungan kerja baja API 5L grade B dalam keadaan aliran linear dan turbulen. Putaran 200 rpm mewakili jenis aliran linear sedangkan 400 rpm mewakili jenis aliran turbulen.

**Tabel 1.** Laju korosi dan efisiensi inhibitor vitamin C pada baja API 5L grade B dengan kecepatan putaran 200 rpm

Konsentrasi inhibitor vitamin C (ppm)	Waktu (hari)	Laju korosi (mpy)	EI (%)
0	10	21.12	0
	20	24.73	0
	30	16.54	0
100	10	21.12	0
	20	23.42	05.26
	30	09.27	43.97
150	10	0,8125	10.50
	20	0,753472222	28.61
	30	0,479861111	34.04.00
200	10	0,769444444	15.33
	20	20.54	0,731944444
	30	07.15	56.73
250	10	17.16	0,802083333
	20	18.04	27.04.00
	30	0,442361111	39.71

Laju korosi pada table 1 menunjukkan bahwa laju korosi mengalami penurunan dengan penambahan vitamin C di lingkungan kerja baja API 5L grade B (larutan asam pH 5). Laju korosi tertinggi terdapat pada baja API 5L grade B yang direndam tanpa inhibitor selama 20 hari yakni sebesar 24.73 mpy. Sedangkan laju korosi terendah baja API 5L

grade B untuk variasi putaran 200 rpm adalah pada penambahan inhibitor vitamin C sebanyak 200 ppm di hari ke-30 dengan laju korosi sebesar 7.15 mpy.

Berdasarkan table1, dapat diketahui bahwa kinerja inhibitor seiring bertambahnya waktu perendaman semakin bagus. Hal ini dibuktikan dengan nilai efisiensi kinerja inhibitor vitamin C dengan konsentrasi 100-250 ppm semakin bertambah hingga hari ke-30. Efisiensi tertinggi terdapat pada laju korosi terendah, yakni penambahan vitamin C 200 ppm di lingkungan kerja baja API 5L grade B dengan nilai efisiensi mencapai 56.75% dihari ke-30.

**Tabel 2.** Laju korosi dan efisiensi inhibitor vitamin C pada baja API 5L grade B dengan kecepatan putaran 400 rpm.

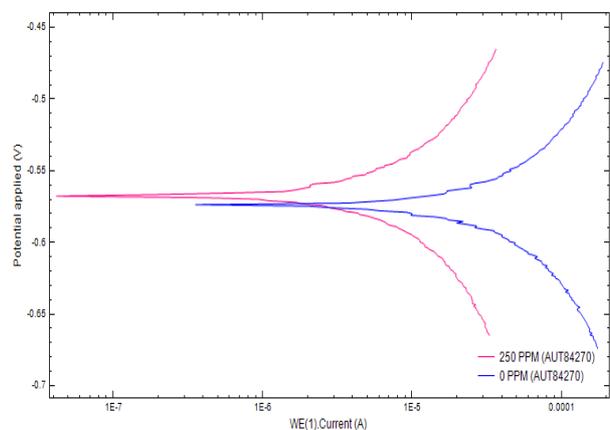
Konsentrasi inhibitor vitamin C (ppm)	Waktu (hari)	laju korosi (mpy)	EI (%)
0	10	13.20	0
	20	1,011111111	0
	30	36.25.00	0
100	10	13.20	0
	20	0,65	37.00.00
	30	0,931944444	39.80
150	10	0,297222222	49.33.00
	20	16.56	30.29.00
	30	13.02	64.07.00
200	10	10.38	21.33
	20	0,854166667	16.22
	30	17.13	52.75
250	10	09.24	30.00.00
	20	15.57	34.44.00
	30	10.26	71.68

Tabel 2. menyajikan nilai laju korosi dan efisiensi inhibitor vitamin C pada baja karbon di lingkungan asam pH 5 untuk jenis putaran 400 rpm. Didapatkan laju korosi tertinggi pada baja API 5L grade B tanpa penambahan inhibitor hari ke-30 sebesar 36.25 mpy. Laju korosi terendah terdapat pada penambahan inhibitor vitamin C (150 ppm) dihari ke-10 yakni sebesar 6.68 mpy. Sedangkan efisiensi tertinggi ada pada baja karbon yang diberi

inhibitor vitamin C 250 ppm dengan nilai efisiensi inhibitor mencapai 71.68 %.

**B. Hasil Uji Polarisasi Linier**

Dalam penelitian ini dilakukan uji tafel untuk 2 variasi konsentrasi pada putaran 400 rpm, yakni 0 ppm dan 250 ppm. 250 ppm merupakan nilai konsentrasi optimum pada penelitian ini dibandingkan dengan penambahan konsentrasi lainnya (100 ppm, 150 ppm, dan 200 ppm) yang didapatkan dari uji weight loss.



**Gambar 1.** Kurva Polarisasi Linier pada Baja API 5L grade B dengan penambahan inhibitor 0 dan 250 ppm pada putaran 400 rpm

Pada gambar 1 diketahui bahwa posisi konsentrasi inhibitor 250 ppm kurvanya berada lebih kearah kiri bila dibandingkan dengan variabel konsentrasi 0 ppm. Hal tersebut menunjukkan bahwa nilai arus yang bekerja ( $I_{corr}$ ) pada spesimen tanpa inhibitor lebih besar dibandingkan penambahan konsentrasi 250 ppm. Nilai dari rapat arus korosi ( $I_{corr}$ ), potensial korosi ( $E_{corr}$ ), laju korosi dan efisiensi inhibisi ditunjukkan pada tabel dibawah ini.

**Tabel 3.** Hasil uji polarisasi linear baja API 5L grade B di lingkungan asam pH 5 dengan variasi putaran 400 rpm

No	Penambahan Inhibitor (ppm)	$I_{corr}$ ( $\mu A$ )	$E_{corr}$ (v)	Laju korosi inhibitor (mpy)	EI (%)
1	0	54.53.00	-0.57	0,219444444	0
2	250	0,296527778	-0.56	0.039	87.65

Dapat dilihat dari table 3. nilai  $I_{corr}$  dari masing-masing variasi adalah  $54.53 \mu A$  untuk 0 ppm dan  $6.67 \mu A$  untuk 250 ppm. Ketika kurva bergeser semakin ke kiri,  $i_{corr}$  akan semakin kecil, dan menandakan laju korosi akan semakin menurun. Begitu juga sebaliknya, apabila kurva bergeser semakin ke kanan,  $i_{corr}$  akan semakin besar, dan menandakan laju korosi akan semakin meningkat. Berdasarkan hal tersebut, dapat diketahui dengan penambahan inhibitor 250 ppm yang merupakan konsentrasi optimum pada penelitian ini dapat menurunkan laju korosi hingga 87.65%.

Sedangkan jika diamati dari nilai  $E_{corr}$ , dimana semakin keatas maka material mendekati daerah passive sedangkan kearah bawah mendekati daerah imun. Namun jika diamati dari gambar 1 tersebut pergeseran nilai potensial pada saat penambahan inhibitor 250 ppm tidak jauh berbeda dengan tanpa inhibitor yakni masing-masing  $-0.56 v$  dan  $-0.57v$ . Hal tersebut membuktikan bahwa spesimen dengan penambahan inhibitor 250 ppm masih dalam area korosif. Sehingga efisiensi inhibitor tidak mencapai 100 %.

### C. Hasil Uji Struktur Makro

Uji struktur makro merupakan pengujian untuk mengetahui gambaran makro permukaan material. Pada penelitian kali ini, uji makro dilakukan untuk mengetahui gambaran permukaan baja API 5L grade B sebelum dan setelah dilakukan pengujian weight loss serta dapat menganalisa perbedaan yang terdapat pada kedua keadaan yang berbeda tersebut. Lapisan passive yang terbentuk pada permukaan logam dapat diamati pada pengujian ini.

(a)



(b)



**Gambar 2.** Foto makro (a) baja API 5L grade B sebelum pengujian weight loss dan (b) baja API 5L grade B pada penambahan inhibitor vitamin C 250ppm dengan laju aliran 400 rpm (pembesaran 20kali)

Pada gambar 2(a) merupakan keadaan awal permukaan baja API 5L grade B sebelum perendaman dengan pembesaran 20 kali. Tampak permukaan baja API 5L grade B berwarna silver secara merata. Keadaan awal baja API 5L grade B adalah bebas dari produk korosi (secara visual produk korosi berwarna coklat keemasan).

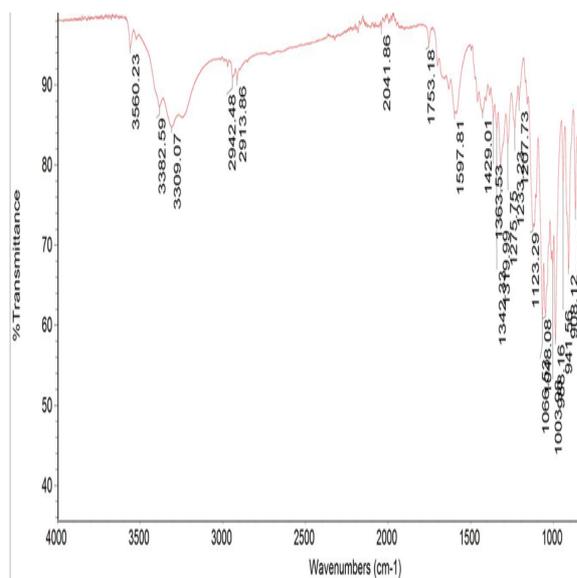
Pada gambar 2(b) dapat dilihat adanya bagian permukaan baja yang tampak berwarna hitam sedangkan produk korosi pada umumnya tampak berwarna coklat keemasan. Lapisan yang tampak berwarna hitam ini memiliki ciri mudah untuk terkelupas dari permukaan baja saat dibersihkan serta tampak dengan mata telanjang. Lapisan yang tampak pada gambar 3 merupakan jenis lapisan proteksi yang dihasilkan dari reaksi vitamin C yang larut dalam lingkungan di permukaan baja API 5L grade B. Jika lapisan passive memiliki ciri yang sangat tipis sehingga

memerlukan alat bantu seperti SEM untuk mengamati, maka pada lapisan proteksi yang terbentuk pada gambar 3 memiliki visual yang dapat diamati secara langsung oleh mata.

Lapisan ini yang menghalangi logam untuk kontak langsung dengan lingkungan sehingga laju korosi baja API 5L grade B setelah diberi inhibitor vitamin C mengalami penurunan. Sifatnya yang mudah terkelupas, membuat sifat proteksi lapisan hanya bertahan sesaat. Ketika lapisan terlepas dari permukaan, maka laju korosi baja karbon akan kembali meningkat.

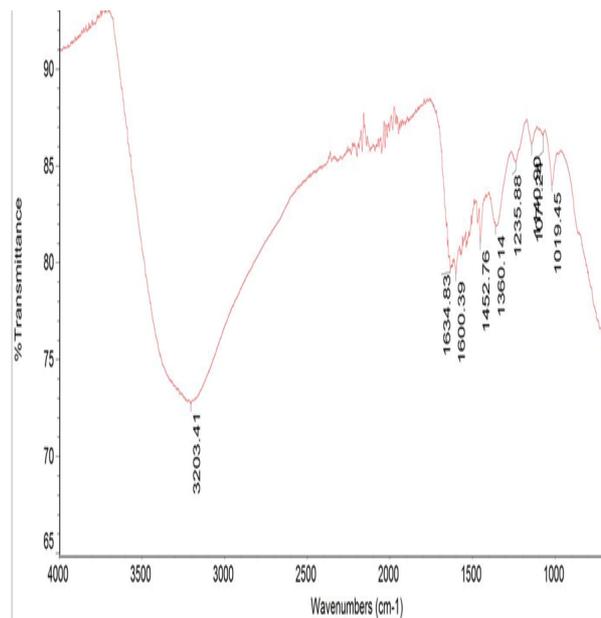
### C. Hasil Uji FTIR

Berikut hasil pengujian FTIR pada inhibitor dan spesimen dengan penambahan inhibitor 250 ppm.



Gambar 31. Hasil FTIR inhibitor vitamin C

Gambar 3 merupakan hasil FTIR vitamin C dalam keadaan bubuk. Dari nilai peak yang dideteksi, diketahui bahwa hidroksil menjadi penyusun yang memiliki konsentrasi cukup tinggi dengan phenols sebagai salah satu jenis yang terdapat pada vitamin C.



Gambar 4. Hasil FTIR baja API 5L grade B dengan penambahan inhibitor 250ppm pada laju aliran 400 rpm

Dari gambar 4. Diketahui terdapat peak yang paling curam pada wave length  $3203.41 \text{ cm}^{-1}$ . Selain wave length tersebut, terdapat terdeteksi juga beberapa peak yang cukup curam pada beberapa wave length. Semakin curam suatu peak, maka senyawa atau gugus fungsi yang terdeteksi semakin banyak keberadaannya pada material yang dikenakan uji FTIR. Untuk mengetahui senyawa atau gugus fungsi yang terdeteksi pada gambar 3 dan 4, maka dilakukan interpretasi data IR. Berikut tabel interpretasi data IR untuk baja API 5L grade B yang telah direndam dalam lingkungan asam pH 5 dengan penambahan inhibitor 250 ppm dan perlakuan putar sebesar 400 rpm dan vitamin C itu sendiri sebagai inhibitor yang dipakai.

**Tabel 1.** Kesamaan nilai wave length hasil FTIR baja API 5L grade B dengan penambahan inhibitor 250ppm pada laju aliran 400 rpm terhadap nilai wave length hasil FTIR Inhibitor vitamin C.

NO.	Wave length pada baja (cm <sup>-1</sup> )	Wave length pada vitamin C (cm <sup>-1</sup> )	Range wave length (cm <sup>-1</sup> )	Type
1	3230.41.00	3382.59.00 3309.07.00	3400-3230	Alcohols and phenols type polymeric intramolecularly hydrogen bonded
2	1634.83	1597.81	1660-1580	Alkenes conj. with C=O or C=C
3	1600.39.00			
4	1360.14.00	1363.53.00 1342.33.00	1410-1310	Phenols
5	1140.90	1207.73 1207.73	1230-1140	Phenols
6	1019.45.00	1066.53.00 1048.08.00 1003.98	1075-1000	Alcohols and phenols type primary C-O-H

Dari table 4 dapat diketahui bahwa terdapat 4 peak yang menjadi daerah serapan senyawa lkohol dan phenol, 3 peak lain merupakan gugus fungsi yang berasal dari senyawa lain yang terdapat pada inhibitor vitamin C, serta 1 peak diidentifikasi sebagai senyawa yang berasal dari elketrolit. Senyawa yang terdapat pada baja sebelum pengujian weight loss tidak terdapat pada sample uji setelah mengalami pengujian weight loss. Tidak ada peak yang sama dengan kedua specimen tersebut.

Pada gambar 4 diketahui wave length 3230.41 cm<sup>-1</sup> merupakan peak daerah yang paling curam dari hasil FTIR baja API 5L grade B yang telah mengalami uji weight loss dengan penambahan inhibitor 250 ppm serta aliran 400 rpm. Peak tersebut teridentifikasi dalam range area alcohol dan phenol type polymeric intramolecularly hydrogen bonded dengan gugus O-H str. Berdasarkan hal tersebut sehingga dapat diketahui senyawa alcohol dan phenol type polymericularly hydrogen bonded merupakan paling banyak terbentuk pada permukaan sample uji. Selain itu ada juga 1634.83 dan 1600.39 cm<sup>-1</sup> merupakan type alkenes dimana type tersebut masuk dalam kategori senyawa aromatik.

Senyawa aromatik merupakan salah satu dari jenis inhibitor sehingga keberadaan senyawa ini pada permukaan baja yang telah direndam dengan inhibitor vitamin C mapu berperan mengendalikan korosi pada baja. Pada hasil FTIR, permukaan sample yang telah direndam dengan inhibitor terdapat senyawa aliphatic esters (CH<sub>3</sub>COOR) di wave length 1235.88 cm<sup>-1</sup> dengan gugus fungsi R-O-Ar. Senyawa aliphatic ester ini tidak terdapat dalam hasil FTIR vitamin C. Senyawa tersebut memiliki kecocokan dengan elektrolit yang dipergunakan pada penelitian kali ini, yakni CH<sub>3</sub>COOH. Ada kemungkinan CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup> berikatan dengan Fe<sup>2+</sup> ataupun senyawa dari vitamin C.

#### D. Pembahasan

Mekanisme adsorpsi Vitamin C pada permukaan baja diawali dengan teroksidasinya vitamin C oleh larutan. Vitamin C akan terdekomposisi menjadi dehydro-ascorbic acid (DAA) ketika dimasukkan kedalam larutan. Selanjutnya vitamin C teradsorpsi kepermukaan baja dengan cara ion positif Fe<sup>2+</sup> mengikat ion-ion negatif dari gugus-gugus yang ada pada DAA. Kemudian dari ikatan Fe<sup>2+</sup> dan DAA membentuk senyawa kompleks yang biasa disebut senyawa kelat. Berdasarkan uji weight loss dianalisa hingga laju aliran 400 rpm, dengan bertambahnya kecepatan aliran elektrolit maka nilai konsentrasi inhibitor juga bertambah untuk mendapatkan hasil kerja yang optimum. Laju aliran juga dapat berdampak positif yakni aliran dapat meningkatkan transfer massa molekul inhibitor lebih banyak pada permukaan metal sehingga (Fe-inhibitor)<sup>2+</sup>.

Vitamin C sebagai inhibitor korosi yang berfungsi menghambat laju korosi dapat dibuktikan dengan pengujian polarisasi linear. Hasilnya dapat dilihat pada gambar 1. dan table 3. dimana nilai I<sub>corr</sub> pada penambahan inhibitor 250 ppm lebih kecil dibandingkan nilai I<sub>corr</sub> pada specimen tanpa inhibitor. Sehingga dapat diketahui vitamin C dapat menurunkan laju korosi. penelitian

sebelumnya, dimana dalam larutan Asam Askorbat akan cepat teroksidasi dan dengan perlahan berdekomposisi menjadi dehydroascorbic acid (DAA). Senyawa inhibitor yang ada pada elektrolit terbentuk dari dehydroascorbic acid yang bereaksi dengan air lalu dengan logam. Adanya penambahan aliran mengakibatkan transfer massa DAA lebih cepat ke permukaan sehingga membentuk lapisan berlayer-layer pada permukaan baja dimana lapisan tersebut akan menutupi permukaan baja secara keseluruhan [9]. Hal tersebut diperkuat melalui hasil uji struktur makro dimana terdapat lapisan proteksi berwarna kehitaman pada baja yang telah mengalami perendaman dengan penambahan inhibitor, seperti yang terlihat pada gambar 3. lapisan ini mudah tergerus saat diusap dengan tangan. Selain dengan pengujian foto makro, dari hasil FTIR juga menunjukkan adanya kecocokan peak pada baja yang telah diberi inhibitor pada elektrolitnya dengan vitamin C itu sendiri. Hal ini membuktikan pada permukaan baja telah terjadi peristiwa adsorpsi dengan vitamin C sebagai inhibitor.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian laju korosi, keberadaan vitamin C sebagai inhibitor baja karbon di lingkungan asam pH 5 dengan variasi putaran 200 dan 400 rpm mampu menurunkan laju korosi logam dari hari kehari (hari ke-10 hingga ke-30).

Nilai efisiensi inhibitor vitamin C pada baja API 5L grade B di lingkungan asam pH 5 yang optimum pada laju aliran 400 rpm, konsentrasi inhibitor 250ppm, dan dengan nilai efisiensi inhibitor sebesar 71.68% pada hari ke-30.

Inhibitor Vitamin C melindungi baja API 5L grade B dalam lingkungan asam pH 5 dengan teradsorpsi dipermukaan logam tersebut membentuk lapisan proteksi berwarna kehitaman.

Berdasarkan hasil FTIR logam baja API 5L grade B yang telah direndam dalam inhibitor vitamin C 250 ppm dengan perlakuan

putaran 400 ppm dan vitamin C itu sendiri, terdeteksi senyawa dan atau gugus fungsi vitamin C

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ucapkan banyak terimakasih kepada segenap tim Jurnal Inovtek Polbeng yang telah berkenan menerbitkan hasil penelitian ini. Kepada Jurusan Teknik Mesin Universitas Borneo Tarakan penulis ucapkan terimakasih atas dukungan terhadap penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Jones. Deny. 1992. *Principles and Prevention of Corrosion*, New York: Macmillan Publishing Company,
- [2] Lebe A. Nnanna, dkk. 2014. *Gmelina Arborea Bark Extracts as a Corrosion Inhibitor for Mild Steel in an Acidic Environment*. Nigeria, International Journal of Materials and Chemistry
- [3] Uhlig, H. H. 2000. *Uhlig's Corrosion Handbook (2nd ed.)*. New York: Wiley & Sons, Inc. behavior of uncaria gambir extract on mild steel in 1 M HCl. Materials Chemistry and Physics.
- [4] Nicolae Vaszilcsin, dkk. 2012. *Corrosion inhibitors from expired drugs*, Romania: Pharmaceutics, homepage by Elsevier B.V.,
- [5] Ika Susilawati. Dewi. 1993. *Studi Awal Asam Askorbat (Vitamin C) Sebagai Inhibitor Korosi Pada Baja Tahan Karat Jenis AISI 304 Dalam Sistem Pendingin*. Depok: Teknik Metalurgi dan Material, Fakultas Teknik Universitas Indonesia.
- [6] Padayatty SJ. 2003. *Vitamin C as an antioxidant: evaluation of its role in disease prevention*.
- [7] L. Valek, dkk. 2006. *Ascorbic Acid as Corrosion Inhibitor for Steel in Alkaline Media Containing Chloride Ions*. Zagreb: Department of Electrochemistry, Faculty of Chemical Engineering and

Technology, University of  
Zagreb.publishing by ResearchGate.

- [8] ASTM G1-03. 2003. *Standard Practice for Preparing, Cleaning, and Evaluating Corrosion Test Specimens*, ASTM International: West Conshohocken, PA, USA.
- [9] Sekine, I.1994.*Corrosion Inhibition of Steels by Organic Inhibities*, Japan: Industrial Technology Development Institute Department of Scienceand Technology.