



**ANALISA PENGARUH KONSENTRASI GARAM NaCl DENGAN LARUTAN
NaH₂PO₄ DAN LARUTAN Na₂SiO₃ SEBAGAI INHIBITOR TERHADAP LAJU
KOROSI BAJA ST-60 DALAM MEDIA AIR LAUT**

Ismail¹, Ichlas Wahid², dan Moch.Mujib³

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya,
Indonesia
email: ismail@untag-sby.ac.id

ABSTRAK

Perhitungan laju korosi pada spesimen ST-60 merupakan salah satu pengujian terhadap korosifitas yang terjadi terhadap adanya pengaruh konsentrasai pencampuran ait laut dengan larutan NaH₂PO₄ dan larutan Na₂SiO₃ sebagai Inhibitor, oleh karena itu metode yang digunakan dalam penelitian experimental ini menggunakan metode pengurangan berat yang terjadi pada spesimen akabit korosi (weigh loss) sehingga laju korosi dan umur pada spesimen dapat diketahui dengan analisa data yang terjadi pada lapangan. Untuk mengetahui laju korosi diperlukan adanya penelitian tentang pemilihan inhibitor terhadap bahan logam yang akan di uji. Dimana penelitian itu difokuskan pada lajunya korosi yang terjadi dengan dilakukan pemberian inhibitor pada masing-masing bahan logam yang akan di uji.

Kata Kunci : *Baja ST 60, Larutan NaH₂PO₄ dan Na₂SiO₃ , Laju Korosi*

PENDAHULUAN

Korosi adalah proses ilmiah yang terjadi pada logam. Jadi proses korosifitas tidak dapat untuk dihindari pada suatu logam , dan karena sifat korosi ini sangat merugikan, oleh karena itu manusia berusaha untuk menghambat korosi selambat mungkin. pemilihan logam dengan ketahanan tingkat korosi yang rendah merupakan salah satu pilihan yang bisa dilakukan untuk menentukan material yang akan digunakan dalam suatu peralatan atau mesin.

Peralatan - peralatan industri, yang berada di luar akan cepat rusak karena hujan, kabut dan pengembunan yang relatif tinggi yang membawa bahan-bahan pengoksida yang menyebabkan korosi merupakan salah satu faktor yang mempercepat korosi pada peralatan itu. Dana besar dikeluarkan oleh intansi atau perusahaan yang digunakan untuk menghambat laju korosi pada material yang terdapat di peralatan industri.

Kegiatan Perawatan, pengecatan material, maupun pelapisan logam merupakan pencegahan banyaknya pengeluaran biaya yang besar, maka dilakukan pengendalian korosi adalah dengan pemberian inhibitor yang berfungsi memperlambat laju korosi pada lingkungan operasi.

Oleh karena sebab diatas penulis melakukan studi experimental terhadap Pengaruh Konsentrasi Garam Nacl dengan Larutan NaH₂PO₄ dan Larutan Na₂SiO₃ sebagai Inhibitor Terhadap Laju Korosi Baja St-60 dengan Media Air Laut.

PROSEDUR EKSPERIMEN

Prosedur Penelitian

Prosedur yang dilakukan terhadap spesimen besi ST-60 terdiri dalam beberapa tahapan-tahapan yaitu:

1. Pemotongan spesimen

Proses memotong spesimen baja ST-60 berbentuk silinder menjadi 21 spesimen uji coba dengan ukuran panjang material 50 mm, dan diameter 12 mm



Gambar 1 Pemotongan Spesimen ST-60



Gambar 2. Spesimen ST-60 setelah proses pemotongan

2. Penghalusan spesimen

Proses penghalusan pada spesimen di tujuan untuk memudahkan proses pengukuran berat pada spesimen. Proses penghalusan spesimen ST-60 yang dilakukan menggunakan kertas amplas dasar dengan nomor #80 setelah itu dilanjutkan dengan nomor #100 sebagai finishing terakhir.

3. Proses pengujian laju korosi

- a) Persiapan spesimen dan bahan untuk pengujian laju korosi. Berikut ini adalah jenis-jenis peredamanyang dilakukan:
- Pengujian 3 spesimen ST-60 terhadap Pengaruh Konsentrasi air laut tanpa inhibitor selama 7 hari.
 - Pengujian 3 spesimen ST-60 terhadap Pengaruh Konsentrasi air laut dan inhibitor NaH_2PO_4 selama 7 hari.



Gambar 3 air laut dan inhibitor NaH_2PO_4



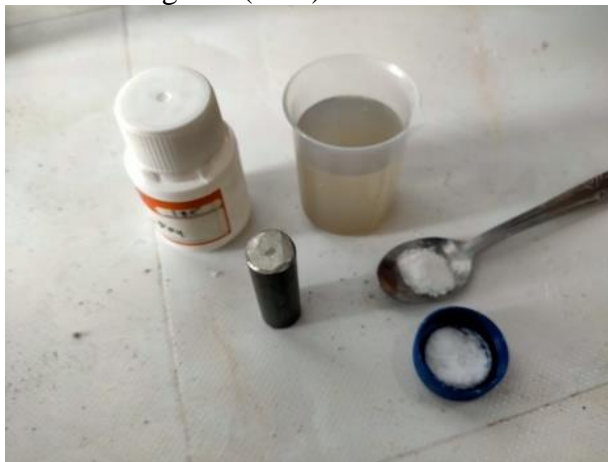
Gambar 4 air laut tanpa inhibitor

- Pengujian 3 spesimen ST-60 terhadap Pengaruh Konsentrasi air laut ditambah garam (10%) dan inhibitor NaH_2PO_4 selama 7 hari.



Gambar 5 air laut ditambah garam 10% dan inhibitor NaH_2PO_4

- Pengujian 3 spesimen ST-60 terhadap Pengaruh Konsentrasi air laut ditambah garam(20%) dan inhibitor NaH_2PO_4 selama 7 hari.



Gambar 6 air laut ditambah garam 20% dan inhibitor NaH_2PO_4

- Pengujian 3 spesimen ST-60 terhadap Pengaruh Konsentrasi air laut dan inhibitor Na_2SiO_3 selama 7 hari.

Gambar 7 air laut ditambah inhibitor Na_2SiO_3

- Pengujian 3 spesimen ST-60 terhadap Pengaruh Konsentrasi air laut ditambah garam (10%) dan inhibitor Na_2SiO_3 selama 7 hari.



Gambar 8 air laut ditambah garam 10% dan inhibitor Na_2SiO_3

- Pengujian 3 spesimen ST-60 terhadap Pengaruh Konsentrasi air laut ditambah garam (20%) dan inhibitor Na_2SiO_3 selama 7 hari.



Gambar 9 air laut ditambah garam 20% dan inhibitor Na_2SiO_3

b) Pengujian

- Proses pengukuran berat spesimen sebelum dilakukan pengujian korosi untuk mengetahui berat awal pada spesimen ST-60.



Gambar 10 berat awal spesimen

- Proses pencampuran sesuai dengan jenis pengujian yang akan dilakukan



Gambar 11 proses pencampuran air laut dengan inhibitor

- Proses memasukkan spesimen ST-60 ke dalam redaman inhibitor selama 7 hari.



Gambar 12 proses perendaman material

4. Perlakuan spesimen setelah pengujian laju korosi
 - Setelah melakukan perendaman selama 7 hari, spesimen di angkat dan dilihat hasil pengujian laju korosinya.
 - bersihkan permukaan pada masing-masing spesimen menggunakan media air bersih yang mengalir, lalu dikeringkan.

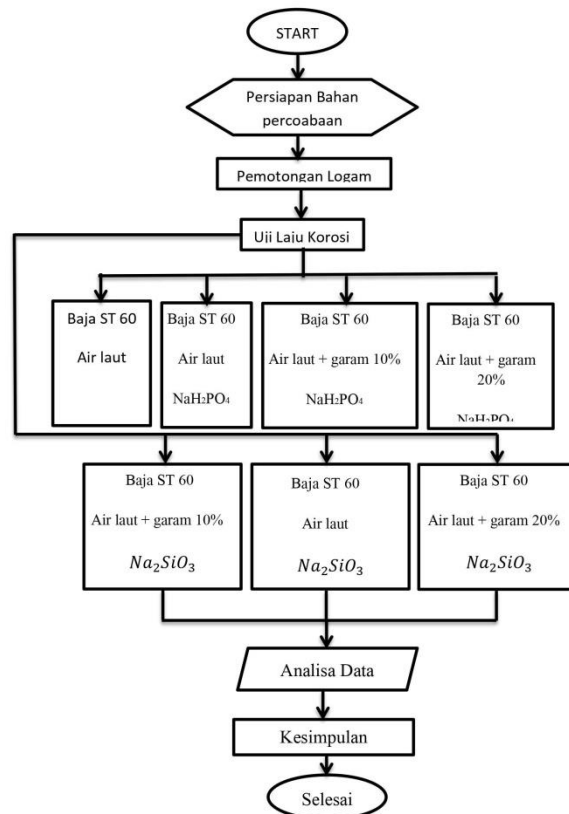


Gambar 13 kondisi spesimen setelah dilakukan pengujian

- Pengukuran berat pada spesimen ST-60 sesudah pengujian korosi untuk menentukan berat yang hilang setelah pengujian.



Gambar 14 pengukuran berat setelah pengujian akibat korosi



Gambar 15 Diagram Alir

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada pengujian 3 variasi perendaman; perendaman hanya dengan air laut tanpa inhibitor, perendaman dengan inhibitor Natrium Silikat (Na_2SiO_3), dan perendaman dengan inhibitor Natrium Pospat (NaH_2PO_4). Semua perendaman dilakukan dengan waktu yang sama yaitu 7 hari.

Pengujian *weight loss* merupakan pengujian mencari berat akhir dan spesimen yang hilang setelah melakukan perendaman spesimen pada media korosif dengan cara menghitung berat awal dan berat akhir spesimen. Pada pengujian laju korosi ini didapat persamaan $\text{CR} = \frac{K \cdot W}{D \cdot A \cdot T}$

D.A.T

Dimana :

CR = Corosion rate

K = Konstanta laju korosi

($\text{mm}^3 = 3,45 \times 10^6$)

W = Berat yang hilang (gram)

D = Berat jenis logam (gram/cm^3)

A = Luas permukaan kontak (cm^2)

T = Waktu paparan (jam)

Tabel 1 Data Hasil Perubahan Berat

Jenis Peredaman	Waktu Peredaman	Berat awal w_0 (g)	Berat Akhir w_1 (g)	Berat Hilang Δw (g)
Air Laut	7 hari	78,9	78,5	0,4
Air Laut + Natrium Silikat	7 hari	76,6	76,2	0,4
Air Laut + Garam (10%) + Natrium Silikat	7 hari	76,9	76,1	0,8
Air Laut + Garam (20%) + Natrium Silikat	7 hari	80,3	79,3	1
Air Laut + Natrium Pospat	7 hari	76,0	75,9	0,1
Air Laut + Garam (10%) + Natrium Pospat	7 hari	78,5	78,3	0,2
Air Laut + Garam (20%) + Natrium Pospat	7 hari	76,1	75,8	0,3

Perhitungan Laju Korosi

Material spesimen uji ini menggunakan baja ST-60 pejal dengan data spesimen sebagai berikut :

Tinggi (t) : 50 mm = 5 cm

Jari-jari (r) : 8 mm = 0,8 cm

- Perhitungan volume spesimen

$$\begin{aligned}
 V_{\text{tabung}} &= \pi \times r^2 \times t \\
 &= 3,14 \times 0,8^2 \times 5 \\
 &= 10,048 \text{ cm}^3
 \end{aligned}$$

- Perhitungan Luas Permukaan

$$\begin{aligned}
 A_p &= \pi \cdot r^2 \\
 &= 3,14 \times 0,8^2 \\
 &= 2,0096 \text{ cm}^2
 \end{aligned}$$

- Spesimen menggunakan media asam Natrium Silikat dengan waktu inhibisi 7 hari.

Diketahui : $W = 0,4$ (gram)
 $D = 7,81$ (gram/cm³)
 $A = 29,13$ (cm²)
 $T = 168$ (jam)
 $K = 8,75 \times 10^4$

Jawab : $CR = \frac{K.W}{D.A.T}$
 $= \frac{3,45 \times 10^6 \cdot 0,4}{7,85 \cdot 29,13 \cdot 168}$
 $= \frac{1380000}{38416,644} = 35,921$ mmy

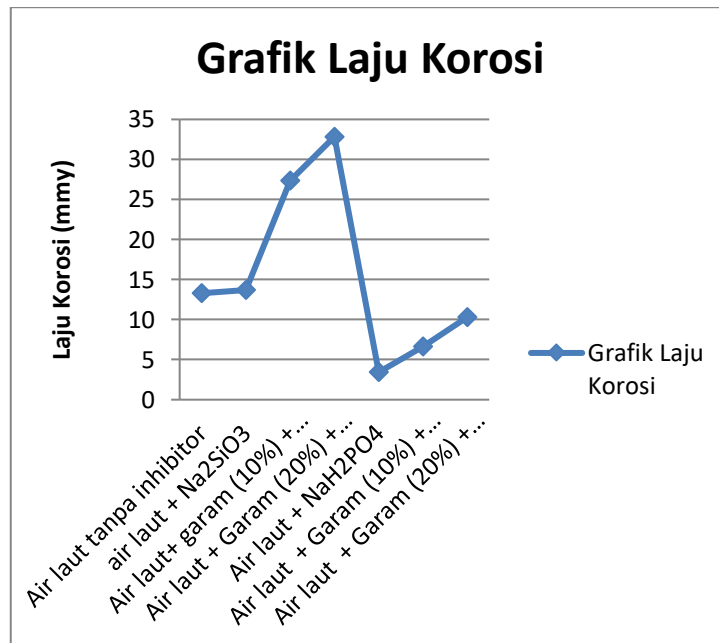
Tabel 2 Data Laju Korosi

Jenis Perendaman	Waktu Perendaman	Laju Korosi (mmy)	Ketahanan Korosi Relatif
Air Laut	7 hari	13,27	Buruk
Air Laut + Natrium Silikat	7 hari	13,67	Buruk
Air Laut + Garam (10%) + Natrium Silikat	7 hari	27,38	Buruk
Air Laut + Garam (20%) + Natrium Silikat	7 hari	32,84	Buruk
Air Laut + Natrium Pospat	7 hari	3,43	Lemah
Air Laut + Garam (10%) + Natrium Pospat	7 hari	6,65	buruk
Air Laut + Garam (20%) + Natrium Pospat	7 hari	10,31	Buruk

Pada Tabel 2 merupakan hasil analisa data yang didapatkan pada pengujian laju korosi, dengan menggunakan 3 variasi Konsentrasi Garam Nacl dengan Larutan NaH₂PO₄ dan Larutan Na₂SiO₃ sebagai Inhibitor Terhadap Laju Korosi Baja St-60 dengan Media Air Laut yang dilakukan dengan rentan waktu yang sama yaitu selama 7 hari. Baja ST-60 dengan kadar garam yang berbeda memiliki ketahanan korosi yang dikategorikan Lemah dan Buruk.

Berdasarkan Tabel tersebut menunjukkan Laju korosi baja ST-60 tanpa inhibitor menunjukkan laju korosi sebesar 13,27 mmy, dan pada media Na₂SiO₃ menunjukkan laju korosi tertinggi yaitu sebesar 32,84 mmy, kemudian untuk laju korosi untuk baja ST-60 dengan nilai paling terbesar terdapat pada media NaH₂PO₄ yaitu 10,31 mmy.

Dari hasil Tabel 2 selanjutnya dibuat grafik laju korosi baja ST-60 pada setiap variasi media asam dan waktu inhibisi sebagai berikut:



Gambar 16 Grafik Laju Korosi ST-60

Berdasarkan keseluruhan grafik diatas diketahui bahwa penggunaan media inhibitor Natrium Silikat (Na_2SiO_3) sebagai penghambat laju korosi lebih tinggi daripada penggunaan media inhibitor Natrium Phospat (NaH_2PO_4), Sehingga penggunaan Natrium Silikat (Na_2SiO_3) untuk menghambat korosi sangat tidak di anjurkan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari analisa dan pembahasan pada penelitian pengaruh inhibitor Na_2SiO_3 dan NaH_2PO_4 terhadap laju korosi dan sifat mekanik material baja ST-60 dengan waktu perendaman inhibisi yang sama yaitu 7 hari. Maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Perilaku korosi baja ST-60 dengan berbagai media asam dan waktu perendaman inhibisi yang sama mempunyai ketahanan korosi dalam katategori Lemah dan Buruk karena memiliki derajat laju korosi < 5 mmy.
 - a. Dengan menggunakan variasi media asam laju korosi tertinggi terdapat pada spesimen dalam redaman air laut + garam (20%) + Na_2SiO_3 .
 - b. Dengan pengaruh waktu perendaman inhibitor, laju korosi terendah terdapat pada spesimen waktu perendaman inhibisi 7 hari dengan perendaman air laut + NaH_2PO_4 .

Saran

Dari penelitian yang sudah dilakukan didapatkan data analisa, saran agar pada penelitian selanjutnya akan menajdi lebih baik.

1. Apakah adanya variasi konsentrasi inhibitor pada penelitian selanjutnya.
2. Apakah adanya variasi temperatur pada penelitian selanjutnya.

REFERENSI

- [1] Aditya, Edo. 2014. "Penentuan Metode Ekstraksi dan Uji performansi Inhibitor Natrium Silikat pada Ductile Cast Iron" .Tugas Akhir, Jurusan Teknik Fisika ITS
- [2] Vogel, 1979, Textbook of Macro and Semimicro Qualitative Inorganik Analysis, 5th ed., p.p. 257- 337, Longman Group Limited., London
- [3] (AR Hakim 2012). Upaya Penguatan Sturuktur AS Baja ST 41 Jurusan Pendidikan

Fisika, Pasca sarjana Universitas Negeri medan

- [4] Roberge, Pierre R. 2000. Handbook of Corrosion Engineering. New York: McGraw-Hill
- [5] Dalimunthe, Indra Surya. 2004. Kimia dari Inhibitor Korosi. Medan: Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara
- [6] (I Ketut Suarsana 2008). Jurusan Teknik Mesin Universitas Udayana, Kampus Bukit Jimbaran Bali.
- [7] (Jones, 1996), Derajat Laju Korosi. Principles and Prevention of Corrosion-2nd Edition, 2nd Ed. USA: Prentice Hall New Jersey.
- [8] (Jones, 1996). Earnings management during import relief investigations. Journal of Accounting Research.
- [9] (Kimia Denmark Soren Pader Lauritz Sorensen, 1909).
- [10] R. Rosliza and W.B. Wan Nik. 2009. Improvement of corrosion resistance of AA6061 alloy by tapioca starch in seawater.

.
..
.