

PENGARUH KADAR SALINITAS AIR TERHADAP LAJU KOROSI BAJA ST 60

Dwi Anggi Wibowo⁽¹⁾, Abdul Ghofur⁽²⁾

^{1,2}Program Studi Teknik Mesin

Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat

Jl. Akhmad Yani Km. 36 Banjarbaru, Kalimantan Selatan,

Email: anggiwibw08@gmail.com

Abstract

Water areas can pose a higher risk of corrosion attack, especially in aquatic environments that contain salinity or salinity, generally corrosion that occurs in the waters can attack metals, one of which is ST 60 steel which is widely used as construction material in the construction of ports, bridges, propeller axis, and other applications related to the aquatic environment. The impact caused is that the metal can experience corrosion attacks quickly due to interacting with the water environment containing salinity so that the metal will experience damage and lose its technical properties. In the study immersion testing was carried out with 3 weeks continuously and 3 weeks (with 2 weeks immersion then 1 week not submerged) using seawater originating from takisung beach, pelaihari with salinity of 2.48% and brackish water originating from the high land area of banjarmasin with a salinity of 1.25%. The results showed the highest corrosion rate occurred at 3 weeks of continuous immersion with seawater which had a salinity of 2.48% and the type of corrosion formed was uniform corrosion.

Keywords: ST 60 Steel, Corrosion Rate, Salinity

Abstrak

Daerah perairan dapat menimbulkan risiko serangan korosi yang lebih tinggi terutama pada lingkungan perairan yang mengandung salinitas atau salinitas, umumnya korosi yang terjadi di perairan dapat menyerang logam, salah satunya adalah baja ST 60 yang banyak digunakan sebagai bahan konstruksi dalam konstruksi bangunan. pelabuhan, jembatan, poros baling-baling, dan aplikasi lain yang terkait dengan lingkungan perairan. Dampak yang ditimbulkan adalah logam dapat mengalami serangan korosi dengan cepat akibat berinteraksi dengan lingkungan air yang mengandung salinitas sehingga logam tersebut akan mengalami kerusakan dan kehilangan sifat teknisnya. Pada penelitian pengujian perendaman dilakukan dengan 3 minggu terus menerus dan 3 minggu (dengan 2 minggu perendaman kemudian 1 minggu tidak terendam) menggunakan air laut yang berasal dari pantai takisung, pelaihari dengan salinitas 2,48% dan air payau yang berasal dari dataran tinggi banjarmasin dengan salinitas 1,25%. Hasil penelitian menunjukkan laju korosi tertinggi terjadi pada 3 minggu perendaman terus menerus dengan air laut yang memiliki salinitas 2,48% dan jenis korosi yang terbentuk adalah korosi seragam.

Kata kunci: Baja ST 60, Laju Korosi, Salinitas

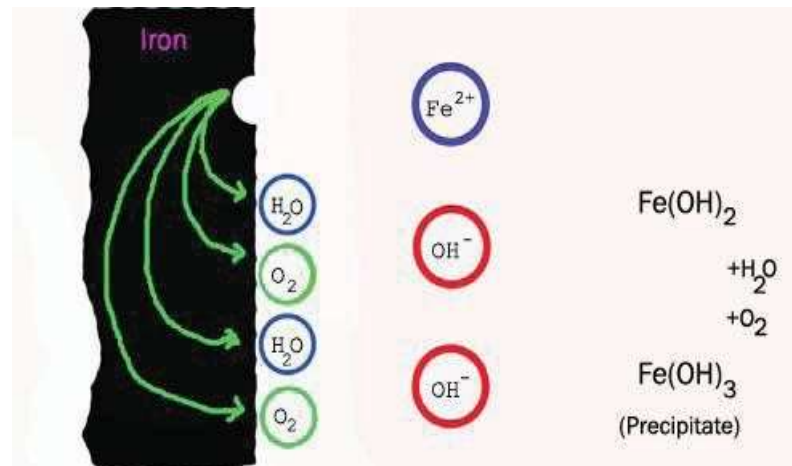
PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang berada di daerah tropis dengan wilayah nusantara yang sebagian besar merupakan wilayah perairan seperti laut dan juga muara sungai. Selain itu Indonesia juga memiliki tingkat curah hujan yang tinggi. Hal tersebut menjadi salah satu permasalahan terjadinya korosi di Indonesia yang harus diberikan perhatian lebih serius karena wilayah perairan laut dan muara sungai memiliki kadar salinitas yang bersifat korosif. Faktor yang sangat besar akan terjadinya korosi pada suatu material adalah kondisi suatu lingkungan yang bersifat korosif. Salah satu jenis logam seperti baja st 60 merupakan baja karbon sedang yang biasanya untuk bahan pembuatan tangki, konstruksi jembatan, poros propeller kapal dan banyak juga digunakan untuk permesinan sehingga sangat mudah terserang korosi terutama jika berada disekitar lingkungan yang bersifat korosif. Penggunaan material logam baru hasil produksi untuk menggantikan logam yang terkorosi setiap tahunnya mencapai kisaran 13%.

Korosi dapat dijelaskan sebagai penurunan kualitas dari suatu material akibat reaksi elektrokimia antara material dengan lingkungan sekitarnya (Trethewey, 1991). Faktor yang mempengaruhi dari suatu logam adalah unsur kimianya. Adapun faktor lingkungan yang berpengaruh antara lain salinitas dan temperatur (Fontana, 1994). Adapun tujuan dari penelitian yang ingin dilakukan penulis adalah untuk menganalisa pengaruh kadar salinitas air di beberapa perairan wilayah Kalimantan selatan terhadap laju korosi baja ST 60. Laju korosi yang telah diperkirakan dapat digunakan sebagai alternatif untuk memprediksi masa penggunaan logam. Selain itu dapat menjadi acuan untuk pengendalian laju korosi supaya menjadi lebih mudah. Berdasarkan permasalahan tersebut, penulis mengambil judul pada tugas akhir tentang “Pengaruh Kadar Salinitas Air Terhadap Laju Korosi Baja St 60”.

Pengertian Korosi

Korosi dapat dijelaskan sebagai penurunan kualitas suatu material akibat reaksi elektrokimia antara material dengan lingkungan sekitarnya (Trethewey, 1991). Lingkungan atmosfer merupakan salah satu penyebab utama terjadinya korosi. Adapun faktor – faktor yang dapat mempengaruhi di antaranya adalah logam selalu berinteraksi secara langsung dengan udara terbuka yang dapat berpengaruh pada korosifitas logam karena kelembaban dan kandungan polutannya. Kondisi topografi dan iklim atau lingkungan sangat mempengaruhi Korosi atmosferik. Faktor-faktor yang meliputi temperatur, kelembaban serta kadar zat kimia pada udara dapat mempengaruhi kecepatan korosi (Fontana, 1987; Agung, 2004). Mekanisme korosi di perlihatkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Mekanisme Korosi

Jenis - Jenis Korosi

Logam yang terserang korosi akan lebih mudah untuk di klasifikasikan menurut bentuk atau penampilan. Hanya dengan melakukan pengamatan secara visual masing-masing bentuk korosi dapat diketahui. Dengan penglihatan mata telanjang sudah cukup untuk mengamati bentuk korosi yang terjadi pada umumnya. Namun dalam hal tertentu perlu dilakukan pengamatan dengan menggunakan perbesaran. Informasi yang penting untuk solusi berdasarkan masalah sering didapatkan melalui pengamatan yang teliti dari sampel uji korosi. Bentuk korosi terbagi menjadi berbagai jenis dimana setiap bentuknya memiliki karakteristik serta mekanisme yang berbeda-beda pula. Adapun beberapa jenis korosi berdasarkan bentuknya antara lain:

1. Korosi Antar Batas Butir
2. Korosi Celah
3. Korosi Erosi
4. Korosi Galvanik
5. Korosi Kavitas
6. Korosi Merata
7. Korosi Sumuran
8. Korosi Tegangan

Perhitungan Laju Korosi

Corrosion monitoring memiliki salah satu tujuan yaitu untuk menghitung laju korosi suatu logam yang nantinya kita dapat memperkirakan waktu, ketahanan logam serta cara pengendalian yang tepat pada logam tersebut dari serangan korosi. Beberapa cara *monitoring* korosi yang dapat dilakukan di antaranya adalah kehilangan berat (*weight loss*) serta elektrokimia (*electrochemical impedance spectroscopy*, diagram polarisasi, *electrochemical noise*, potensial korosi, dan *linear polarization resistance*).

Menurut Graedel (2001), untuk perhitungan rata-rata laju korosi bisa di peroleh menggunakan parameter dengan rumus berikut:

$$CR = (KxW) / (AxTxD) \quad (1)$$

Dengan:

K = Ketetapan (dalam ASTM G-31-72, 2004)

- T = Waktu Pengujian (jam)
 W = Pengurangan Berat (g)
 D = Densitas (g/cm^3)
 A = Luas Permukaan (cm^2)

Adapun konstanta untuk perhitungan laju korosi berdasarkan material dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Konstanta perhitungan laju korosi berdasarkan satuannya

Satuan Laju Korosi	Konstanta
<i>inches per month (ipm)</i>	$2,87 \times 10^2$
<i>inches per year (ipy)</i>	$3,45 \times 10^3$
<i>micrometer per year ($\mu\text{m/y}$)</i>	$8,76 \times 10^7$
<i>milimeter per year (mm/y)</i>	$8,76 \times 10^4$
<i>mils per year (mpy)</i>	$3,45 \times 10^6$
<i>picometer per second (pm/s)</i>	$2,87 \times 10^6$

Semakin besar laju korosi suatu logam maka semakin cepat material tersebut untuk terkorosi. Mutu ketahanan korosi pada material logam dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Distribusi mutu ketahanan korosi suatu material

<i>Relative Corrosion Resistance</i>	<i>Mpy</i>	<i>mm/yr</i>	<i>$\mu\text{m/yr}$</i>	<i>nm/yr</i>	<i>pm/s</i>
<i>Outstanding</i>	<1	<0,02	<25	<2	<1
<i>Excellent</i>	1-5	0,02-0,1	25-100	2-10	1-5
<i>Good</i>	5-20	0,1-0,5	100-500	10-50	20-50
<i>Fair</i>	20-50	0,5-1	500-1000	20-150	20-50
<i>Poor</i>	50-200	1-5	1000-5000	150-500	50-200
<i>Unacceptable</i>	>200	>5	>5000	>500	>200

Baja Karbon

Baja dapat dijelaskan sebagai salah satu jenis logam *ferro* yang mengandung unsur *carbon* (C) dan lainnya dengan komposisi yang terbatas. Karakteristik suatu baja biasanya sangat dipengaruhi oleh kandungan unsur karbon dan struktur mikro. Perbedaan kadar karbon dalam komposisi baja karbon dapat digunakan sebagai alternatif untuk mendefinisikan kandungan pada baja.

Jenis - Jenis Baja Karbon

Baja karbon merupakan besi paduan karbon yang ditambah dengan unsur *copper* Cu, fosfor P, *silicon* Si, mangan Mn dan sulfur S. Kadar karbon dalam suatu baja sangat mempengaruhi sifat dari baja tersebut. jika persentase karbon yang terkandung semakin tinggi maka kekuatan dan kekerasannya juga akan semakin tinggi. Menurut Saito (2000), berdasarkan komposisi kimianya baja karbon terbagi menjadi beberapa klasifikasi antara lain:

1. *Low carbon steel* (baja karbon rendah yang mengandung 0,05-0,3% karbon). Memiliki sifat mudah di bentuk maupun diproses dengan mesin. Kegunaannya antara lain adalah body kendaraan ringan.

2. *Medium carbon steel* (baja karbon sedang yang mengandung 0,3-0,5% karbon). Memiliki tingkat kekerasan dan kekuatan yang lebih besar dari baja karbon rendah. Memiliki Sifat yang sukar di potong, di las dan di tempa. Pengaplikasiannya antara lain untuk jembatan, bahan konstruksi bangunan dan material komponen mesin.
3. *Hight carbon steel* (baja karbon tinggi yang mengandung 0,5-1,5% karbon). Merupakan baja yang memiliki kekerasan serta kekuatan yang tinggi. Memiliki sifat yang sukar untuk di las, di bengkokkan dan di potong. Pengaplikasiannya adalah untuk pahat potong, baja kawat, kikir dan gergaji.

Baja Karbon Sedang ST 60

Secara umum baja St 60 termasuk dalam kategori sebagai baja karbon menengah yang memiliki nilai kadar karbon pada logam Fe antara (0,3%) C – (0,59%) C dengan titik lebur 29000°C dan titik didih 15500°C, dapat dikategorikan sebagai baja keras, sangat banyak penggunaannya pada pembuatan poros, kontruksi jembatan, tangki ataupun komponen mesin.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan baja st 60 yang direndam dengan air yang di ambil dari beberapa tempat dan memiliki kadar salinitas. Air tersebut digunakan sebagai bahan media korosif yang bertujuan untuk mengetahui kecepatan korosi akibat pengaruh kadar salinitas.

Waktu dan Tempat Penelitian

Kegiatan penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Lambung Mangkurat pada bulan April sampai dengan Mei 2019.

Persiapan Alat dan Bahan

1. Alat

Beberapa peralatan penunjang yang digunakan selama melakukan penelitian ini antara lain:

- a. Gergaji besi
- b. Jangka Sorong
- c. Timbangan digital
- d. Gelas ukur
- e. Mikroskop Optic
- f. Kain / tisu
- g. Jeriken penampung air
- h. Spidol
- i. Gelas minuman 600 ml
- j. Gunting

2. Bahan

Untuk melakukan pengujian, peneliti menggunakan bahan – bahan berikut:

- a. Air laut pantai Takisung, Pelaihari
- b. Air payau Aluh-aluh besar, Banjarmasin.
- c. Baja ST 60
- d. Larutan HCL

- e. *Hexamethylane tetramine*
- f. *Aquades*

Prosedur Pengujian

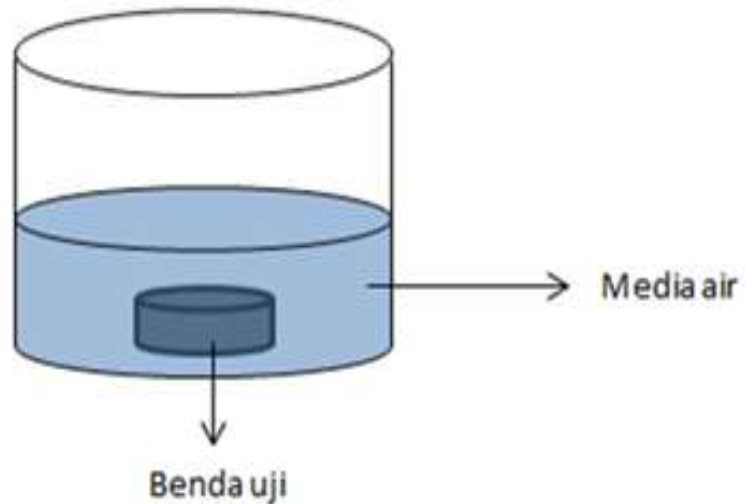
Dalam pengujian lama waktu yang digunakan yaitu 3 minggu. Dengan variasi perendaman (3 minggu secara total dalam media air) dan (2 minggu perendaman kemudian 1 minggu tidak terendam) serta tanpa perlakuan. Adapun tahapan yang di terapkan oleh peneliti ini antara lain :

1. Pemotongan sampel dengan dimensi yang telah ditentukan yaitu $d = 20 \text{ mm}$ x $t = 10 \text{ mm}$ sebanyak 15 buah seperti Gambar 2.



Gambar 2. Sampel Pengujian

2. Volume media perendaman untuk skala pengujian laboratorium berdasarkan perhitungan menurut ketentuan (ASTM G-31-72, 2004) yaitu : Volume larutan = $(0.2 / 0.4) \times$ (luas permukaan sampel) diperoleh 502 ml min untuk setiap material (boleh lebih daripada jumlah tersebut).
3. Pembersihan spesimen dari kotoran atau minyak yang melekat pada sampel.
4. Penimbangan berat awal sampel menggunakan neraca digital sebelum mengalami pengujian korosi
5. Proses Perendaman sampel secara total ke dalam media korosif (*Immersion Test*). Sampel di angkat dan dikeringkan setelah selesai pengujian.



Gambar 3. Skema Pengujian Perendaman

6. Selanjutnya dilakukan foto mikro dan makro untuk melihat terjadinya perubahan bentuk dan warna pada permukaan baja st 60 saat sebelum maupun sesudah dilakukan perendaman.
7. Melakukan penimbangan sampel untuk mengetahui berat yang hilang sesuai ketentuan ASTM G1-90. Yang berisi prosedur praktek yang direkomendasikan untuk persiapan, pembersihan, dan evaluasi spesimen uji korosi). Kemudian material di bersihkan dengan metode pembersihan kimia dengan cairan *acid pickling* yang terbuat dari 500 ml HCl, serbuk *hexamethylane tetramine* sebanyak 3,5 g kemudian dicampur aquades hingga mencapai 650 ml, Setelah itu sampel direndam dengan larutan kimia tersebut, dan selanjutnya dilakukan pembersihan dengan kain halus dan sikat halus.

Identifikasi Variabel Penelitian

Penggunaan variabel bebas dalam penelitian ini adalah variasi salinitas pada air laut pantai takisung (Pelaihari) dan air payau wilayah aluh-aluh besar (Banjarmasin). Sedangkan untuk variabel kontrol dari penelitian ini adalah durasi pencelupan yaitu 2 minggu rendam dengan 1 minggu tidak terendam dan 3 minggu perendaman secara terus-menerus serta volume air yang akan digunakan. Sedangkan yang menjadi variabel terikat yaitu hasil pada perhitungan laju korosi akibat berat yang berkurang dan jenis korosi.

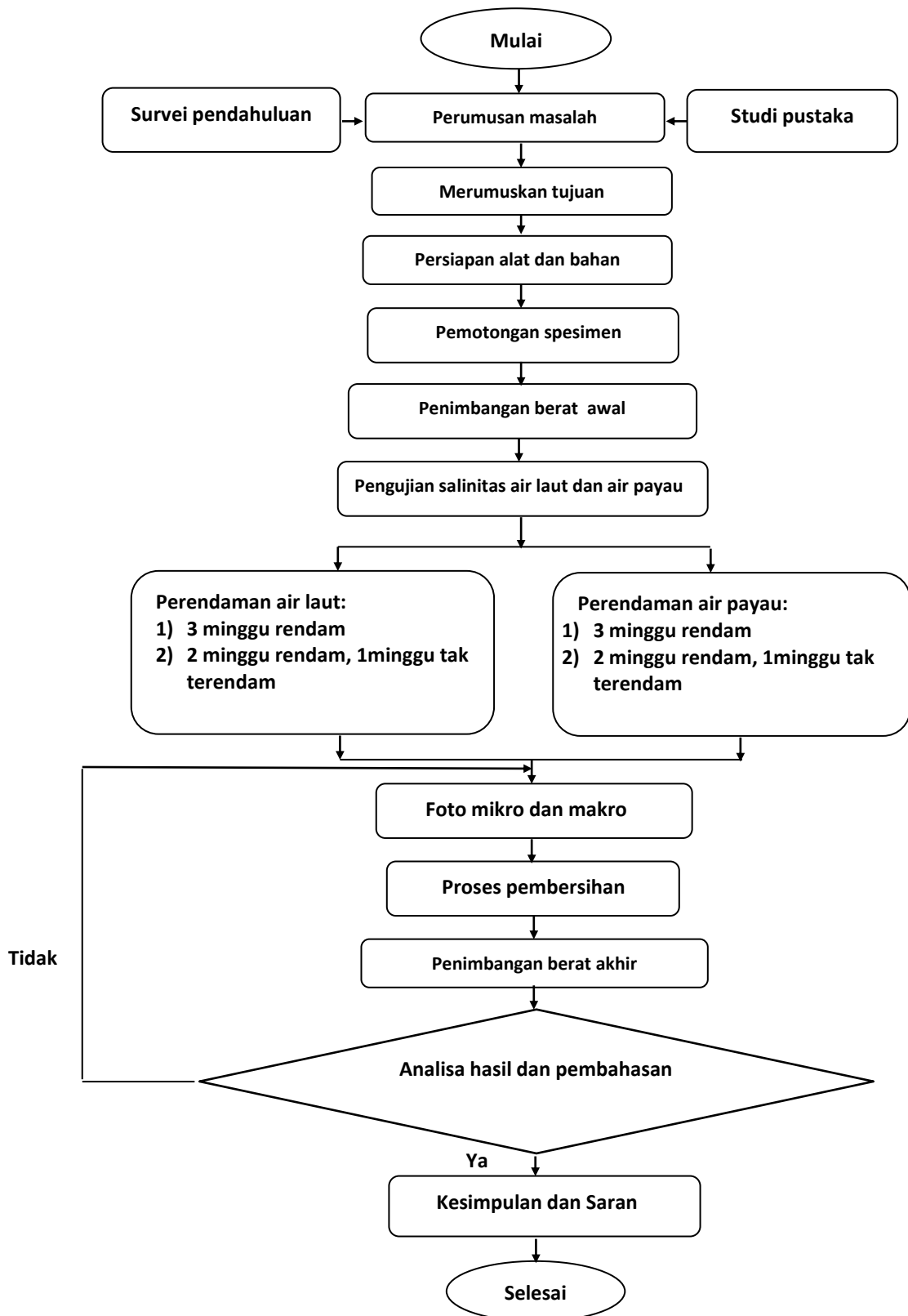
Standar Pengujian

Standar yang di terapkan oleh peneliti pada pengujian laju korosi baja st 60 yaitu:

1. (ASTM G1-90) yang merupakan standar praktek yang di rekomendasikan sebagai persiapan, pembersihan, serta evaluasi spesimen uji korosi.
2. (ASTM G31-72) yaitu skala pengujian laboratorium sebagai metode uji perendaman untuk menguji korosi pada material.

Diagram Alir Penelitian

Diagram alir yang di gunakan dalam penelitian tertera seperti Gambar 4.



Gambar 4. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Uji Salinitas

Pengujian pertama dilakukan oleh Balai Riset dan Standarisasi Banjarbaru untuk mengetahui salinitas air laut dan air payau. Kadar salinitas yang di peroleh berdasarkan uji laboratorium tertera dalam Tabel 3.

Tabel 3. Kadar salinitas pada air laut dan air payau

Jenis Air	Tempat pengambilan	Salinitas
Air Laut	Pantai Takisung, Pelaihari	2,48%
Air Payau	Aluh – aluh besar, banjarmasin	1,25%

Berdasarkan sebaran, kadar salinitas air laut area pantai lebih sedikit jika dibandingkan dengan kadar salinitas di laut lepas, (Nybakken 1988).

Hasil Perhitungan Laju Korosi

Setelah dilakukan perendaman dengan variasi 3 minggu perendaman, 2 minggu rendam kemudian di diamkan selama 1 minggu pada udara terbuka dan pengujian tanpa perlakuan. pengambilan data dilakukan secara bersamaan pada minggu ke-3 dari semua pengujian. Kemudian dilanjutkan dengan penimbangan berat akhir untuk mengetahui nilai berat yang hilang (*weight loss*) sehingga di peroleh hasil penimbangan yang tercantum dalam Tabel 4.

Tabel 4. Hasil kehilangan berat (*weight loss*)

Variasi rendam	No	Berat Awal (g)	Berat akhir (g)	<i>weight loss</i> (g)
Air laut 3:0	1	26,174	25,871	0,303
	2	24,295	24,019	0,276
	3	26,002	25,703	0,299
Air payau 3:0	4	25,783	25,615	0,168
	5	26,329	26,155	0,174
	6	26,379	26,218	0,161
Air laut 2:1	7	26,051	25,842	0,209
	8	24,775	24,517	0,258
	9	26,381	26,159	0,222
Air payau 2:1	10	24,996	24,866	0,13
	11	24,859	24,72	0,139
	12	25,521	25,383	0,138
Tanpa perlakuan	13	24,368	24,27	0,098
	14	26,511	26,416	0,095
	15	25,576	25,484	0,092

Setelah nilai berat yang hilang diketahui langkah selanjutnya ialah menghitung laju korosi pada baja st 60.

a.) Perhitungan laju korosi pada baja st 60 akibat pengaruh kadar salinitas.

$$CR = (K \times W) / (A \times T \times D)$$

dengan:

$$K = 8,76 \times 10^4 = 87.600 \text{ (ketetapan dalam ASTM G 31-72, 2004)}$$

$$T = 21 \times 24 = 504 \text{ jam}$$

W = pengurangan berat (g). Tabel 2.

$$D = 7.8 \text{ g/cm}^3$$

$$\begin{aligned} A &= 2 \pi \cdot r (r+t) \\ &= 2 \times 3,14 \times 1 (1+1) \\ &= 12,56 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

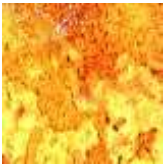




di tanya: CR

$$\begin{aligned} CR &= \frac{87600 \times 0,303}{12,56 \times 504 \times 7,8} \\ &= 0,53756 \text{ mm/y} \end{aligned}$$

Hasil Laju Korosi dan Jenis Korosi

Adapun hasil laju korosi dan bentuk korosi dengan foto mikro terlihat dalam Tabel 5.

Tabel 5. Dampak kadar salinitas air terhadap laju korosi baja ST 60

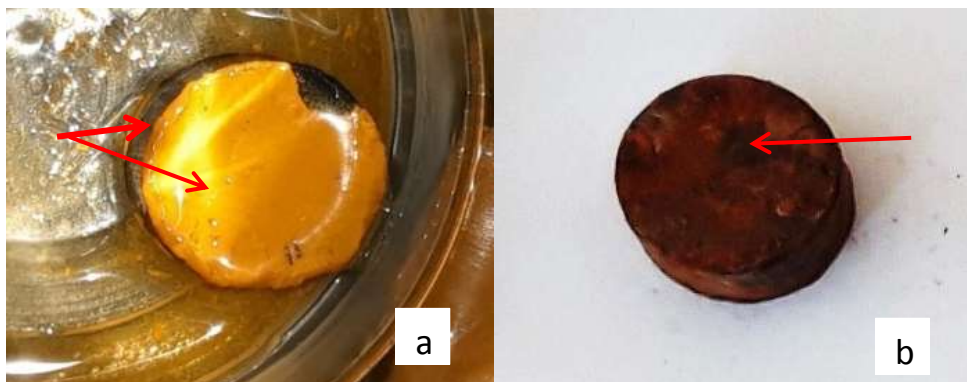
No	Sampel	Salinitas (%)		Perlakuan sampel		Laju korosi	Rata-rata	Jenis korosi
		Laut (2,48)	Payau (1,25)	Terendam	Tidak terendam			
1	A 1	✓	-	3	0	0,537566	0,519233	
2	A 2	✓	-	3	0	0,489664		
3	A 3	✓	-	3	0	0,53047		
4	B 1	✓	-	2	1	0,370796	0,383807	
5	B 2	✓	-	2	1	0,386764		
6	B 3	✓	-	2	1	0,39386		
7	C 1	-	✓	3	0	0,298057	0,297465	
8	C 2	-	✓	3	0	0,308701		
9	C 3	-	✓	3	0	0,285637		
10	D 1	-	✓	2	1	0,230639	0,240692	
11	D 2	-	✓	2	1	0,246606		
12	D 3	-	✓	2	1	0,244832		
13	E 1	Tanpa perlakuan				0,173866	0,168544	
14	E 2	Tanpa perlakuan				0,168544		

15	E 3	Tanpa perlakuan	0,163221
----	-----	-----------------	----------

Laju korosi tertinggi dengan media air laut pada perendaman 3:0 yaitu 0,537566 mm/y dan pada perendaman 2:1 laju korosi tertinggi yaitu 0,39386 mm/y . Sedangkan laju korosi tertinggi dengan media air payau pada perendaman 3:0 yaitu 0,308701 mm/y dan pada perendaman 2:1 laju korosi tertinggi yaitu 0,246606 mm/y . Hasil pengamatan secara mikro pada baja ST 60 ini mengalami korosi *uniform*. Korosi yang menyerang bagian permukaan baja ST 60 ini disebabkan oleh terjadinya kontak secara langsung antara media korosif dengan permukaan baja ST 60. Adapun bagian yang terkorosi ditunjukkan pada Gambar 5 - Gambar 7.



Gambar 5. Perendaman Dengan Air Laut



Gambar 6. Perendaman Dengan Air Laut

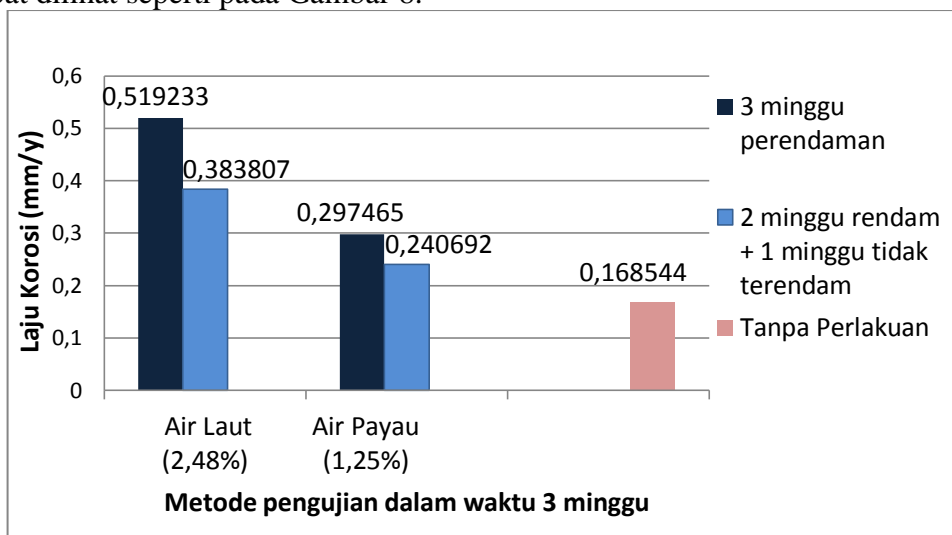


Gambar 7. Tanpa Perlakuan

Gambar 5 merupakan hasil korosi pada perendaman selama 3 minggu, Gambar 6 merupakan hasil korosi 2 minggu terendam dan 1 minggu tidak terendam dan Gambar 7 merupakan pengujian tanpa perlakuan. Korosi lebih cenderung terjadi pada area permukaan logam yang kasar akibat proses pemotongan. Menurut Supardi (1997) struktur yang tidak seragam mampu menjadi penyebab munculnya dampak galvanis berskala kecil terhadap suatu logam material sehingga menjadi pemicu terjadinya korosi. Keberadaan beberapa titik yang berbeda mengakibatkan salah satu berperan menjadi anoda kemudian yang lain dapat berperan menjadi katoda. Pada keadaan tersebut, suatu material logam dapat menjadi reaktif terhadap media korosif.

Analisa Laju Korosi

Tujuan dari analisa yang dilakukan oleh peneliti yaitu sebagai salah satu cara memperoleh informasi data mengenai pengaruh media air yang berbeda dimana terdapat perbedaan kadar salinitas serta waktu rendam pada setiap media terhadap laju korosi. Pengaruh kadar salinitas air terhadap laju korosi baja ST 60 dapat dilihat seperti pada Gambar 8.



Gambar 8. Grafik Pengaruh Kadar Salinitas Air Terhadap Laju Korosi Baja ST 60

Selama pengujian dengan variasi perendaman pada media korosif, air laut memiliki laju korosi tertinggi pada perendaman 3:0 dengan rata-rata 0,519233 (*mm/y*) dan perendaman 2:1 dengan rata-rata 0,383807 *mm/y*, sedangkan pada air payau memiliki laju korosi tertinggi pada perendaman 3:0 dengan rata-rata 0,383807 *mm/y* dan pada perendaman 2:1 dengan rata-rata 0,240692 *mm/y*. Hal tersebut di karenakan media air laut yang digunakan mempunyai kadar salinitas yang cukup besar yaitu 2,48% sedangkan air payau memiliki salinitas 1,25%. Keberadaan elektrolit sangat berpengaruh terhadap laju korosi disertai lamanya waktu kontak spesimen terhadap media korosif. Salinitas (NaCl) berperan sebagai zat yang mengoksidasi sehingga mengakibatkan logam Fe mengalami oksidasi dan membentuk Fe^{+2} dalam kondisi tak seimbang sehingga memungkinkan untuk bereaksi bersama ion hidroksil yang memiliki muatan negatif(-) dari hasil reaksi disosiasi air berubah bentuk menjadi ferihidroksida dan mampu bereaksi kembali dengan ion Fe^{+2} kemudian menjadi hasil endapan berupa karat yang memiliki warna kuning kemerahan yang bersifat magnetik, (Widharto, 2004).

Pada pengambilan data spesimen tanpa perlakuan hanyalah sebagai pembuktian untuk mengetahui perbedaan laju korosi dengan atau tanpa media korosif dan dilakukan pada temperatur 32° C. Diperoleh nilai rata-rata laju korosi sebesar 0,168544 *mm/y*, yang menunjukkan bahwa kondisi suatu lingkungan (salinitas, dll) dan lama waktu kontak antara logam dengan media korosif sangat mempengaruhi laju korosi.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini, yaitu:

1. Salinitas menyebabkan laju korosi lebih cepat terhadap baja ST 60. Semakin tinggi kadar salinitas air maka nilai laju korosi semakin besar.
2. Jenis korosi yang disebabkan oleh kadar salinitas air terhadap baja ST 60 adalah korosi *uniform* atau merata.

REFERENSI

- Agung, 2004, "Pengaruh Korosivitas Lingkungan Atmosferik", Seminar Korosi Halm. 2-9.
- American Society For Testing and Materials.1999, G1 Practice For Preparing, Cleaning, and Evaluating Corrosion Test Specimens, ASTM Standards Vol.03.02,ASTM Society.
- ASTM Internasional. 2004. ASTM G31-72: Standard Practice for Laboratory Immersion Corrosion Testing of Metals. United State.
- Fontana, Mars Guy. 1987, Corrosion Engineering, International edition, Mc. Graw Hill Inc.
- Graedel T.E., Leygraf, C. 2001, Scenario's for Atmospheric Corrosion in the 21st Century.The.
- Jaya, Halwan, dkk. 2010, Laporan Kerja Praktek Katodik Pipa. Departemen Metalurgi dan Material FT UI: Depok.
- Lukito Dwi Yuono, Untung Surya Dharma. "Pengaruh Pendinginan Cepat Terhadap Laju Korosi Hasil Pengelasan Baja Aisi 1045", Turbo : Jurnal Program Studi Teknik Mesin, 2017.
- Nybakken, W.J., 1988, "Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis", Gramedia, Jakarta: halm 459.

- Saito,S., Surdia T 2000, *Pengetahuan Bahan Teknik*, Pradnya Paramitha, Jakarta.
- Sumarji, 2012, Evaluasi korosi baja karbon rendah ASTM A36 pada lingkungan atmosferik di Kabupaten Jember. *Jurnal Rotor* 5(1): 44-51.
- Supardi, R., 1997, *Korosi*. Bandung: Penerbit Tarsito.
- Trethewey, K.,R., and J., Chamberlain, 1991, *Korosi untuk Mahasiswa dan Rekayasawan*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Widharto, S., 2004, *Karat dan Pencegahannya*, Edisi Ketiga, PT. Pradnya Paramita, Jakarta.