

ANALISIS LAJU KOROSI PADA SENG MENGGUNAKAN METODE WEIGHT LOSS PADA MEDIA AIR ASIN

Hijrahanisa^{1*}

¹Program Studi Fisika, Fakultas Teknik, Universitas Samudra

*Co-Author:Hijrahanisa@gmail.com

ABSTRAK

Telah dilakukan analisis laju korosi pada logam seng dengan metode weight loss pada media air asin di Desa Tualang Teungoh, Kecamatan Langsa Kota, Kota Langsa. Penelitian ini dilakukan pada media air laut dan air hujan dengan perendaman spesimen uji selama 3 hari, 7 hari, 10 hari, dan 4 hari. Seng yang diuji memiliki berat awal 2,27 gram dengan ukuran 3 cm × 5 cm. Perhitungan laju korosi menggunakan metode weight loss dengan mengukur berat akhir spesimen dan kehilangan berat spesimen. Setelah dilakukan perendaman pada air laut selama 3 hari berat akhirnya adalah 2,08 gram sehingga kehilangan berat yang terjadi sebesar 0,19 gram dengan kecepatan korosi 283,4 mpy. Sedangkan pada air hujan pada waktu perendaman 3 hari dengan berat awal 2,27 gram menjadi 2,20 gram sehingga kehilangan berat yang terjadi sebesar 0,07 gram dengan kecepatan korosi 98,5 mpy. Laju korosi dipengaruhi oleh kehilangan berat dan lama perendaman spesimen uji. Semakin besar kehilangan berat dan semakin cepat waktu perendaman spesimen maka akan mempercepat terjadinya korosi pada spesimen.

Kata Kunci : Seng, Korosi, Metode Weight Loss, Spesimen

1. PENDAHULUAN

Korosi merupakan peristiwa alam yang terjadi pada berbagai jenis logam, seng, besi, maupun tembaga [1]. Kerusakan material seperti logam terjadi karena adanya suatu reaksi antara logam dengan lingkungannya [2]. Korosi dapat terjadi karena pengaruh lingkungan korosif yaitu suatu lingkungan yang menyebabkan korosi pada logam. Akibat dari perkaratan diantaranya adalah logam menjadi menipis, retak, kegagalan struktur, mengurangi efisiensi perpindahan panas, dan penampilan menjadi buruk [3]. Korosi juga dapat diartikan sebagai penurunan mutu logam akibat reaksi elektrokimia dengan lingkungannya [4]. Lingkungan tersebut dapat berupa air, udara, gas, larutan asam, dan lain-lain [5]. Pada Umumnya masyarakat menyebut korosi sebagai karat pada besi, baja dan paduannya, sedangkan pada belerang produk korosi berwarna hijau dan pada logam seng produk korosi berwarna putih [6].

Korosi terdiri dari beberapa jenis diantaranya korosi seragam (*uniform corrosion*), korosi sumuran (*pitting corrosion*), korosi galvanik (*galvanic corrosion*), korosi erosi (*erosion corrosion*) dan tegangan (*stress corrosion cracking*). Lingkungan air merupakan salah satu penyebab terjadinya korosi. Beberapa faktor terjadinya korosi karena pengaruh lingkungan air diantaranya faktor fisik (kecepatan aliran dan suhu air), faktor kimia (pH, konsentrasi, karbondioksida, dan salinitas air), dan faktor biologi (jumlah mikroorganisme aerob dan anearob dalam lingkungan air). Laju kimia menyebabkan kecepatan terjadi korosi pada logam, semakin tinggi suhu maka meningkatkan kemampuan lingkungan air untuk mengoksidasi logam dan pH < 5 mempercepat terjadinya korosi dan merata [7]. Oksigen yang terdapat dalam air juga mempercepat terjadinya korosi, semakin banyak kandungan air semakin cepat terjadinya korosi logam, oksigen akan bereaksi pada persamaan berikut [8]:



Dalam proses terjadinya korosi dalam lingkungan air kita dapat menduga bahwa besi sebagai anoda dan air sebagai katoda, berikut adalah proses terjadinya korosi dalam lingkungan air :



Air laut termasuk lingkungan yang korosif terhadap logam karena mengandung natrium klorida (NaCl), kalsium sulfat (CaSO₄), kalsium karbonat (CaCO₃), dan oksigen (O₂) terlarut dapat mempengaruhi proses korosi logam. Oksigen terlarut menyebabkan laju korosi meningkat dengan bertambahnya kandungan oksigen (O₂) [9]. Berdasarkan penelitian sebelumnya salinitas yang terkandung dalam air laut dapat mempercepat laju korosi, maka pada penelitian ini dilakukan penelitian laju korosi pada seng menggunakan media air laut.. penelitian Darwis (2022) tentang analisis pengaruh air garam terhadap laju kerusakan baja st 37 [10] adalah penelitian yang menjadi rujukan peneliti dalam penelitian ini.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada bulan Januari 2022 di Desa Tualang Teungoh, Kecamatan Langsa Kota, Kota Langsa. Penelitian ini menggunakan media air asin pada logam seng.

2.1. Bahan Penelitian

Bahan-bahan penelitian ini adalah air laut, air hujan, wadah, dan logam seng. Alat yang digunakan adalah gelas ukur 100 ml. Permukaan logam seng dapat dilihat pada Gambar 1:



Gambar 1. Logam Seng

2.2 Metode Penelitian

Logam seng memiliki ukuran $5 \text{ cm} \times 3 \text{ cm}$ dengan berat 2,27 gram. Seng direndam menggunakan air laut dan air hujan di dalam wadah tertutup dengan perbandingan waktu 3 hari, 7 hari, 10 hari, dan 14 hari. Material uji direndam dalam wadah tertutup menggunakan 100 ml air sungai dan di wadah yang berbeda direndam dengan 100 ml air hujan selama 3 hari. Setelah 3 hari spesimen uji diangkat dan dikeringkan lalu ditimbang menggunakan timbangan digital untuk mengukur kehilangan berat pada logam seng. Kemudian spesimen akan direndam kembali dengan mengganti air setiap minggunya.

2.3. Metode Weight Lost

Metode pengurangan berat merupakan metode pengukuran laju korosi paling sederhana. Hal ini menjadi rujukan peneliti bahwa pada penelitian ini akan dipakai metode yang sederhana ini. Massa sampel sebelum dan setelah dilakukan uji ditimbang untuk mengetahui selisih massanya [11]. Dengan menghitung massa logam yang telah di bersihkan dari oksida dan masa tersebut dinyatakan sebagai massa awal lalu di lakukan perendaman pada suatu lingkungan yang korosif seperti pada air garam selama waktu tertentu. Setelah itu dilakukan perhitungan massa kembali dari suatu logam setelah di bersihkan logam tersebut dari hasil korosi yang terbentuk dan massa tersebut dinyatakan sebagai massa akhir.

Metode *weight lost* merupakan metode kehilangan berat yang terjadi setelah perendaman. Metode ini digunakan untuk menghitung laju korosi, dengan menghitung banyaknya material yang hilang atau kehilangan berat setelah dilakukan perendaman. Semakin cepat material terkorosi maka semakin besar laju korosi [12]

Pengukuran laju korosi dengan metode *weight lost* dapat dihitung dengan persamaan :

$$mpy = \frac{K \times W}{\rho \times A \times T} \quad (3)$$

Dimana :

K = Konstanta ($3,45 \times 10^6$)

W = Kehilangan berat (gram)

ρ = Massa jenis (gram/cm^3)

A = Luas permukaan yang direndam (cm^2)

T = Waktu (jam)

Pengurangan berat pada laju korosi dengan menghitung berat sebelum direndam dan sesudah direndam (terjadi korosi). Dihitung menggunakan persamaan berikut :

$$W = W_0 - W_a \quad (4)$$

Dimana :

W = Pengurangan berat

W_0 = Berat awal spesimen

W_a = Berat akhir spesimen

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Spesimen uji yang telah direndam dengan perbandingan waktu pada media air laut dan air hujan akan dilihat perbandingan perkaratan pada logam seng. Perubahan bentuk permukaan seng pada air laut dapat dilihat pada Gambar 2 dan pada air hujan ditunjukkan pada Gambar 3:

3.1 Korosi Seng Media Air Laut



2.a 3 hari



2.b 7 hari



2.c 10 hari



2.d 14 hari

3.2 Korosi Seng Media Air Hujan



3.a 3 hari



3.b 7 hari



3.c 10 hari



3.d 14 hari

Gambar diatas merupakan hasil perendaman seng menggunakan air laut dan air hujan. Dilihat dari permukaan spesimen terjadi proses perkaratan. Air laut mempercepat terjadinya korosi karena mengandung natrium klorida (NaCl), kalsium sulfat (CaSO_4), kalsium karbonat (CaCO_3), dan oksigen (O_2) terlarut. Kandungan gas-gas tersebut bersifat korosif dan menyebabkan logam mengalami oksidasi. Selain itu, air laut bersifat asam dengan $\text{pH} < 7$. Penelitian laju korosi ini dilakukan dengan perbandingan waktu perendaman logam menggunakan air laut. Perhitungan laju korosi adalah dengan mengukur berat akhir spesimen, kehilangan berat dari spesimen uji, dan lama perendaman. Laju korosi dihitung menggunakan metode weight loss (metode kehilangan berat). Laju korosi pada logam seng ditunjukkan pada Tabel 1 dan 2:

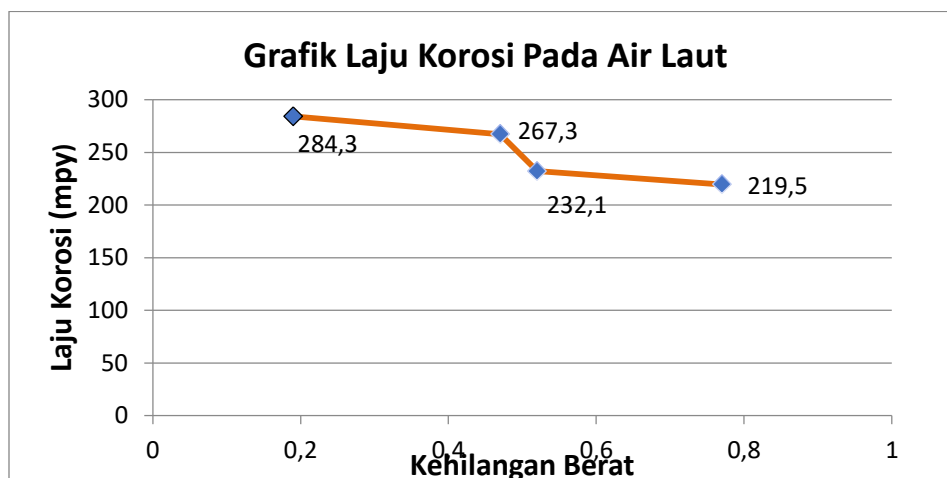
Tabel 1. Hasil Laju Korosi Menggunakan Air Laut

No	Berat Akhir Spesimen (gram)	Kehilangan Berat (gram)	Lama Perendaman	Laju Korosi (mpy)
1	2,08	0,19	3 hari	283,4
2	1,8	0,47	7 hari	267,3
3	1,75	0,52	10 hari	232,1
4	1,5	0,77	14 hari	219,5

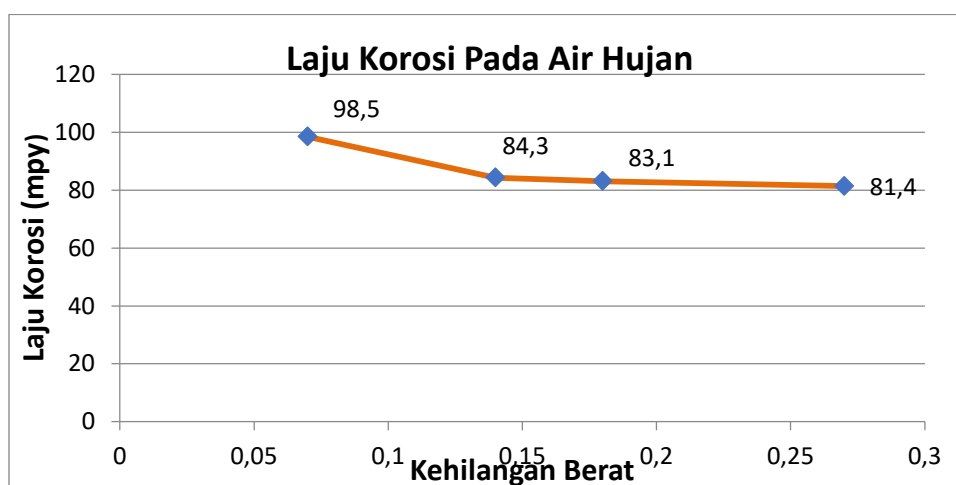
Tabel 2. Hasil Laju Korosi Menggunakan Air Hujan

No	Berat Akhir Spesimen (gram)	Kehilangan Berat (gram)	Lama Perendaman	Laju Korosi (mpy)
1	2,20	0,07	3 hari	98,5
2	2,13	0,14	7 hari	84,3
3	2,09	0,18	10 hari	83,1
4	2	0,27	14 hari	81,4

Tabel 1. menunjukkan laju korosi tercepat pada media air laut, terjadi pada waktu perendaman 3 hari dengan berat awal 2,27 gram menjadi 2,08 gram sehingga kehilangan berat yang terjadi sebesar 0,19 gram dengan kecepatan korosi 283,4 mpy. Sedangkan pada air hujan pada waktu perendaman 3 hari dengan berat awal 2,27 gram menjadi 2,20 gram sehingga kehilangan berat yang terjadi sebesar 0,07 gram dengan kecepatan korosi 98,5 mpy yang ditunjukkan pada Tabel 2. Dari hasil laju korosi menunjukkan air laut sangat mempercepat laju korosi dibandingkan dengan air hujan. Hubungan kehilangan berat dan laju korosi ditunjukkan pada Gambar 4 dan 5:



Gambar 2. Hubungan Kehilangan Berat Dan Laju Korosi Media Air Laut



Gambar 3. Hubungan Kehilangan Berat dan Laju Korosi Media Air Hujan

Gambar 3 dan 4. merupakan grafik hubungan laju korosi dengan kehilangan berat. Laju korosi menurun seiring lama waktu perendaman logam seng. Kecepatan korosi tertinggi terjadi pada waktu perendaman 3 hari pada media air laut dan hujan. Namun, media air laut menyebabkan laju korosi lebih cepat sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin cepat waktu perendaman maka semakin cepat laju korosi dan media air laut menyebabkan terjadinya perkaratan karena pengaruh kandungan yang terdapat di dalamnya seperti natrium klorida (NaCl), kalsium sulfat (CaSO_4), kalsium karbonat (CaCO_3), dan oksigen (O_2).

4. KESIMPULAN

Penelitian analisis laju korosi pada logam seng pada media air laut dan air hujan. Berat awal baja seng adalah 2,27 gram dan setelah dilakukan perendaman selama 3 hari menjadi 2,08 gram sehingga kehilangan berat yang terjadi sebesar 0,19 gram dengan kecepatan korosi 283,4 mpy. Sedangkan pada air hujan pada waktu perendaman 3 hari dengan berat awal 2,27 gram menjadi 2,20 gram sehingga kehilangan berat yang terjadi sebesar 0,07 gram dengan kecepatan korosi 98,5 mpy. Semakin besar kehilangan berat dan semakin cepat perendaman spesimen maka akan mempercepat terjadinya korosi pada logam.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Erlandhi and I. Ismail, "Analisis Laju Korosi Pada Permukaan Material Baja Komersil Dan Aluminium Dalam Media Air Laut Yang Agitasi," *Anal. Laju Korosi Pada Permukaan Mater. Baja Komersil Dan Alum. Dalam Media Air Laut Yang Agit.*, 1945.
- [2] Sumarji, "Studi Perbandingan Ketahanan Korosi Stainless Steel Tipe Ss 304 Dan Ss 201 Menggunakan Metode U-Bend Test Secara Siklik Dengan Variasi Suhu Dan Ph," *J. ROTOR*, vol. 4, no. 1, pp. 1–8, 2011.
- [3] A. H. Ikhsan, E. Moralista, and N. U. Dudi, "Penentuan Laju Korosi dan Sisa Umur Pakai (Remaining Service Life / RSL) Pada Jalur Pipa Transportasi Gas Jumper Simpang Brimob – NFG (Non Flare Gas) Mundu di PT Pertamina EP Asset 3 Jatibarang Field Kabupaten Indramayu Provinsi Jawa Barat Determinatio," vol. 1, pp. 647–657, 2015.
- [4] Chamberlain J., Trethewey KR.. 2018, KOROSI (Untuk Mahasiswa dan Rekayasawan), PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- [5] Rini Riastuti dan Andi Rustandi , 2008. "Pengaruh waktu perendaman dengan penambahan ekstrak ubi ungu sebagai inhibitor organik pada baja karbon rendah di lingkungan HCl 1 M". program sarjana fakultas Teknik UI, Depok
- [6] Gaspari,F,2017.Pengantar Korosi,Cetakan Pertama.Universitas Brawijaya Press, Malang
- [7] S. Tjitro, J. Anggono, D. F. Teknik, J. Teknik, M. Universitas, and K. Petra, "Studi Perilaku Korosi Tembaga Dengan Variasi Konsentrasi Asam Askorbat (Vitamin C) Dalam Lingkungan Air Yang Mengandung Klorida Dan Sulfat," *Stud. Perilaku Korosi Tembaga Dengan Variasi Konsentrasi Asam Askorbat (Vitamin C) Dalam Lingkung. Air Yang Mengandung Klorida Dan Sulfat*, vol. 2, no. 1, pp. 62–67, 2000, doi: 10.9744/jtm.2.1.pp.62-67.
- [8] D. H. Sidabutar, D. T. Kimia, F. Teknik, and U. S. Utara, "Potensi Kulit Petai (Parkia Speciosa) Sebagai Inhibitor Korosi Seng Dan Besi Pada Medium Natrium Klorida Dan Asam Klorida Skripsi," no. November, 2019.
- [9] J. Anggono, S. Tjitro, D. F. Teknik, J. Teknik, M. Universitas, and K. Petra, "Studi Perbandingan Kinerja Anoda Korban Paduan Aluminium dengan Paduan Seng dalam Lingkungan Air Laut," *J. Tek. Mesin*, vol. 1, no. 2, pp. 89–99, 1999, doi: 10.9744/jtm.1.2.pp.89-99.
- [10] DARWIS, M., & AZIS, A. M. (2022). ANALISIS PENGARUH AIR GARAM TERHADAP LAJU KERUSAKAN BAJA ST 37. *KNOWLEDGE: Jurnal Inovasi Hasil Penelitian dan Pengembangan*, 2(4), 283-291.
- [11] Kumar 2014 "research methodology : A step-by-step guide for beginners. 4th edition,SAGE publications Ltd., London
- [12] M. Z. M and R. Magga, "Analisis Laju Korosi Dengan Penambahan Pompa Pada Baja Komersil Dalam Media Air Laut," *Mekanikal*, vol. 8, no. 2, pp. 737–741, 2017.