

ANALISA LAJU KOROSI PLAT BAJA ST 40 TERHADAP LARUTAN NaCl KADAR 85 %

Abd Havid Al Ashar¹⁾, Dicki Nizar Zulfika²⁾, Achmad Rijanto³⁾

Program Studi Teknik Mesin Universitas Islam Majapahit

E-mail: alhavid025@gmail.com

Abstract

Korosi merupakan penurunan kualitas suatu logam yang disebabkan oleh adanya reaksi elektrokimia antara logam dengan lingkungannya yang mengakibatkan penurunan kualitas logam menjadi rapuh, kasar dan mudah hancur. Pada penelitian ini bahan yang digunakan adalah pelat baja karbon ST 40 dalam larutan NaCl 85% dan lama perendaman 192 jam. Metode yang digunakan adalah metode penurunan berat badan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian larutan NaCl terhadap laju korosi pelat baja ST 40. Kehilangan berat akibat korosi sangat erat kaitannya dengan waktu, semakin tinggi waktu maka semakin besar pula kehilangan berat yang terjadi. Hasil pengujian diperoleh laju korosi pelat baja ST 40 pada saat direndam dalam larutan NaCl 85% dan lama perendaman 192 jam serta pengecekan berat setiap 48 jam laju korosi atau kehilangan berat yang terjadi sebesar 0,4 gram.

Kata Kunci: *Corrosion, Steel ST40, NaCl*

Pendahuluan

Korosi ialah penurunan suatu kualitas suatu logam yang disebabkan oleh terjadinya reaksi elektrokimia antara logam dan lingkungannya yang mengakibatkan terjadinya penurunan mutu logam menjadi rapuh, kasar, dan mudah hancur. Peristiwa korosi pada dasarnya telah dikenal di Indonesia dan dinegara negara lain. Istilah korosi dikenal luas sebagai karatan. Dalam kehidupan sehari hari, korosi dapat dijumpai pada berbagai jenis peralatan yang terbuat dari bahan dasar logam.

Pelat baja ST40 adalah jenis baja karbon rendah yang biasa digunakan dalam konstruksi dan manufaktur. Baja karbon rendah umumnya memiliki ketahanan korosi yang lebih rendah daripada baja tahan karat. Laju korosi pelat baja ST40 dalam rendaman NaCl umumnya lebih tinggi karena NaCl (garam biasa) dapat menjadi agen korosi yang kuat. NaCl dapat menyebabkan korosi baja dengan membentuk cincin korosi atau korosi galvanik. Ketika baja direndam dalam larutan NaCl, reaksi elektrokimia terjadi antara logam dan ion klorida dalam larutan. Hal ini menyebabkan transfer elektron dan pembentukan oksida logam, yang akhirnya menyebabkan korosi.

Di sisi lain, baja tahan karat adalah paduan besi dengan kandungan kromium yang tinggi. Kandungan tambahan ini membentuk lapisan pelindung pada permukaan baja tahan karat yang disebut lapisan pasif. Lapisan pasif ini memberikan ketahanan korosi yang baik, termasuk korosi akibat perendaman NaCl. Lapisan pasif baja tahan karat dibentuk oleh oksidasi kromium pada permukaan logam. Kromium oksida ini membentuk lapisan tipis yang melindungi logam dari reaksi korosif dengan lingkungan sekitar. Oleh karena itu, baja tahan korosi memiliki ketahanan yang lebih baik daripada baja ST40 dengan perendaman NaCl. Namun, penting untuk dicatat bahwa meski baja tahan karat memiliki ketahanan korosi yang lebih baik, faktor lain seperti komposisi kimia, kandungan NaCl, suhu dan kondisi operasi dapat mempengaruhi laju korosi baja tahan karat.

Tinjauan pustaka

A. Baja

Baja adalah logam paduan berbahan dasar besi. Besi murni mempunyai sifat yang kurang kuat dan mudah berkarat, namun memiliki tingkat keuletan yang tinggi.

Baja adalah logam paduan dengan besi sebagai unsur dasar dan karbon sebagai unsur paduan utamanya. Kandungan karbon dalam baja berkisar antara 0.2% hingga 2.1% berat sesuai *grade-*

nya. Fungsi karbon dalam baja adalah sebagai unsur penguat. Unsur paduan lain yang biasa ditambahkan selain karbon adalah mangan (*manganese*), krom (*chromium*), vanadium, dan nikel. Dengan memvariasikan kandungan karbon dan unsur paduan lainnya, berbagai jenis kualitas baja bisa didapatkan. Penambahan kandungan karbon pada baja dapat meningkatkan kekerasan (*hardness*) dan kekuatan tariknya (*tensile strength*), namun di sisi lain membuatnya menjadi getas (*brittle*) serta menurunkan keuletannya (*ductility*).

B. Komposisi kimia baja ST 40

Baja karbon ST40 adalah salah satu jenis baja karbon rendah yang umum digunakan dalam aplikasi konstruksi dan manufaktur. Komposisi kimia baja karbon ST40 dapat bervariasi tergantung pada standar spesifik yang digunakan, namun secara umum, berikut adalah perkiraan komposisi kimia tipikal untuk baja karbon ST40:

- Karbon (C): 0,37% - 0,44%
- Silikon (Si): 0,15% - 0,35%
- Mangan (Mn): 0,60% - 0,90%
- Fosfor (P): Maksimum 0,040%
- Belerang (S): Maksimum 0,050%

Selain itu, baja karbon ST40 juga dapat mengandung elemen jejak lainnya seperti tembaga (Cu), nikel (Ni), kromium (Cr), dan lain-lain, tergantung pada kebutuhan atau persyaratan aplikasi tertentu.

Namun, penting untuk dicatat bahwa komposisi kimia yang tepat dapat berbeda-beda tergantung pada standar spesifik yang digunakan oleh produsen atau spesifikasi yang diikuti. Jika Anda memerlukan informasi yang lebih spesifik tentang baja karbon ST40, disarankan untuk mengacu pada spesifikasi atau standar industri yang relevan atau berkonsultasi dengan produsen baja yang bersangkutan.

C. Laju korosi

Laju korosi merupakan kecepatan merambatnya proses korosi terhadap waktu pada suatu material. Secara eksperimen, laju korosi dapat diukur menggunakan beberapa metode yaitu, metode pengurangan massa, metode elektrokimia, dan metode perubahan tahanan listrik. Metode pengurangan berat merupakan metode pengukuran laju korosi paling sederhana. Massa sampel sebelum dan setelah dilakukan uji ditimbang untuk mengetahui selisih massanya. Menurut perhitungan laju korosi dengan metode pengurangan berat dapat dihitung menggunakan persamaan berikut.

$$\text{Laju korosi (corrosion Rate)} = \frac{K \cdot W}{A \times T \times D} \text{ (mpy)}$$

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

W = kehilangan berat sampel (gr).

D = berat jenis sampel (gr/cm³).

A = luas permukaan sampel (cm²).

T = variasi waktu pencelupan (jam).

Satuan Laju korosi dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 1. Laju Korosi

No.	Satuan Laju Korosi / Corrosion Rate	Konstanta
1.	<i>Mils per year (mpy)</i>	$3,45 \times 10^6$
2.	<i>Inches per year (ipy)</i>	$3,45 \times 10^3$
3.	<i>Milimeter per year (mpy)</i>	$8,76 \times 10^4$
4.	<i>Micrometer per year (µm/y)</i>	$8,76 \times 10^7$

D. Larutan NaCl

Larutan NaCl adalah larutan yang mengandung garam natrium klorida. Natrium klorida (NaCl) merupakan senyawa garam yang terbentuk dari ion natrium (Na⁺) dan ion klorida (Cl⁻). Larutan NaCl sering digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk dalam industri kimia,

laboratorium, serta dalam proses pemurnian air dan pengawetan makanan, kadar NaCl dalam larutan mengacu pada persentase jumlah garam NaCl yang terlarut dalam larutan tersebut. Misalnya, larutan NaCl berkadar 50% mengindikasikan bahwa setengah dari massa total larutan tersebut adalah garam NaCl.

Dalam konteks korosi, larutan NaCl dapat mempengaruhi laju korosi pada material tertentu, terutama logam. Lingkungan yang mengandung larutan NaCl, terutama dengan konsentrasi yang tinggi, dapat meningkatkan kecenderungan korosi pada beberapa jenis logam, termasuk stainless steel. Faktor-faktor seperti konsentrasi larutan, suhu, pH, dan keberadaan bahan lain dalam lingkungan juga dapat mempengaruhi laju korosi.

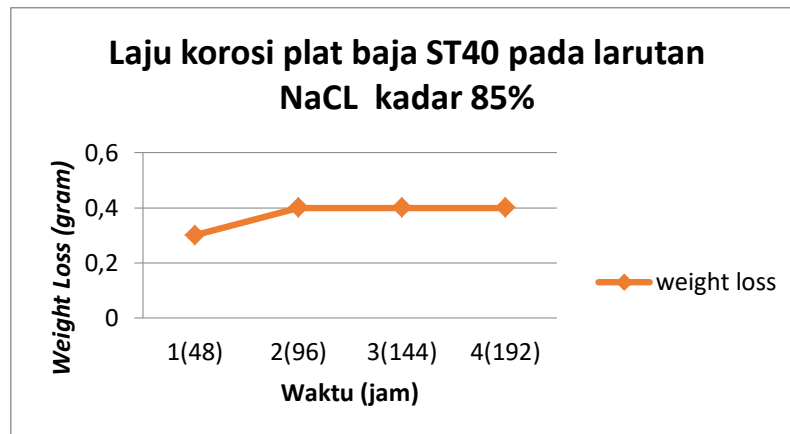
Metode Penelitian



Gambar 1. Metode Penelitian

Hasil dan Pembahasan

Setelah melakukan penelitian dan mengumpulkan data, maka pada bab ini dilakukan pengolahan dan analisa terhadap data tersebut pengolahan data dan analisa data yang dilakukan dengan mendefinisikan, analisa laju korosi plat baja ST 40 pada rendaman larutan NaCL dengan kadar garam 85 % dengan lama perendaman selama 192 jam adalah sebagai berikut :



Gambar 2. Hasil Perhitungan Laju Korosi

Berikut perhitungan laju korosi plat baja ST40 terhadap larutan NaCL :

- Jam ke 48
 Penyelesaian : Dimensi baja karbon rendah dengan ukuran = 0,2 x 3,7 x 2,3 cm
 Ekspor time = 2 hari = 48 jam
 Weight Loss = 0,3 gram
 Densitas baja karbon = 7,8 g/cm³
 Dilihat dari spesimen adalah persegi panjang
 $As = (p \times l + p \times t + l \times t)$
 $As = (3,7 \times 2,3 + 3,7 \times 0,2 + 2,3 \times 0,2)$
 $As = 9,71 \text{ cm}$
 Maka

$$CR \left(\frac{mm}{y} \right) = \frac{0,3 \times 8,76 \times 10^4}{7,8 \frac{g}{cm^3} \times 9,71 \text{ cm}^2 \times 48 \text{ hr}} = 7,2288 \text{ mm/year}$$

- Jam ke 96
 Penyelesaian : Dimensi baja karbon rendah dengan ukuran = 0,2 x 3,7 x 2,3 cm
 Ekspor time = 4 hari = 96 jam
 Weight Loss = 0,4 gram
 Densitas baja karbon = 7,8 g/cm³
 Dilihat dari spesimen adalah persegi panjang
 $As = (p \times l + p \times t + l \times t)$
 $As = (3,7 \times 2,3 + 3,7 \times 0,2 + 2,3 \times 0,2)$
 $As = 9,71 \text{ cm}$
 Maka

$$CR \left(\frac{mm}{y} \right) = \frac{0,4 \times 8,76 \times 10^4}{7,8 \frac{g}{cm^3} \times 9,71 \text{ cm}^2 \times 96 \text{ hr}} = 4,8192 \text{ mm/year}$$

- Jam ke 144
 Penyelesaian : Dimensi baja karbon rendah dengan ukuran = 0,2 x 3,7 x 2,3 cm
 Ekspor time = 6 hari = 144 jam
 Weight Loss = 0,4 gram
 Densitas baja karbon = 7,8 g/cm³
 Dilihat dari spesimen adalah persegi panjang
 $As = (p \times l + p \times t + l \times t)$
 $As = (3,7 \times 2,3 + 3,7 \times 0,2 + 2,3 \times 0,2)$
 $As = 9,71 \text{ cm}$
 Maka

$$CR \left(\frac{mm}{y} \right) = \frac{0,4 \times 8,76 \times 10^4}{7,8 \frac{g}{cm^3} \times 9,71 \text{ cm}^2 \times 144 \text{ hr}} = 3,2128 \text{ mm/year}$$

- Jam ke 192

Penyelesaian : Dimensi baja karbon rendah dengan ukuran = 0,2 x 3,7 x 2,3 cm

Ekspor time = 8 hari = 192 jam

Weight Loss = 0,4 gram

Densitas baja karbon = 7,8 g/cm³

Dilihat dari spesimen adalah persegi panjang

As = (p x l + p x t + l x t)

As = (3,7 x 2,3 + 3,7 x 0,2 + 2,3 x 0,2)

As = 9,71 cm

Maka

$$CR \left(\frac{mm}{y} \right) = \frac{0,4 \times 8,76 \times 10^4}{7,8 \frac{g}{cm^3} \times 9,71 \text{ cm}^2 \times 192 \text{ hr}} = 2,4096 \text{ mm/year}$$

Kesimpulan

Berdasarkan data diatas, dapat disimpulkan bahwa setelah perendaman material baja ST40 pada larutan NaCl dengan kadar 85% selama 192 jam dan pengecekan berat setiap 48 jam, laju korosi yang terjadi adalah sebesar 0,4 gram. Hal ini menunjukkan jumlah rata-rata korosi yang terjadi setiap 48 jam selama periode perendaman tersebut.

Daftar Pustaka

- [1] A.P Bayuseno, Erizal Dwi Handoko. Analisa Korosi Erosi Pada Baja Karbon Rendah dan Baja Karbon Sedang Akibat Aliran Air Laut.
- [2] Johannes Leonard. 2012., Analisis Laju Korosi Material Penukar Panas Mesin Kapal Dalam Lingkungan Air Laut Sintetik dan Air Tawar, Malang.
- [3] Lukman, Triwikantoro. 2009. Pengaruh Unsur Korosif Pada Air Hujan Terhadap Perilaku Korosi Baja Karbon Rendah.
- [4] M. Rizky Ichwani. 2014. Pengaruh Kekasaran Permukaan Terhadap Laju Korosi Baja API 5L Dalam Larutan Asam, Basa, dan Garam.
- [5] Minto Basuki, Abdul Aris Wacana Putra, Dzikri Hidayat. 2012. Analisa Laju Korosi Duplex SS AWS 2205 Dengan Metode *Weight Loss*.
- [6] Munasir. 2009. Laju Korosi Baja SC 42 Dalam Medium Air Laut Dengan Metode *Immersion Total*, Surabaya.