

ANALISIS PENGARUH JENIS MATERIAL STAINLESS STEEL DAN WAKTU PERENDAMAN LARUTAN H₂SO₄ TERHADAP LAJU KOROSI

Dicki Nizar Zulfika

Universitas Islam Majapahit, Mojokerto

zulfikadicki@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengetahui kemampuan laju korosi material SS 304 dan SS316 dengan variasi waktu perendaman. Baja tahan karat atau *stainless steel* adalah bahan yang memiliki banyak keunggulan terutama tahan terhadap korosi. Baja tahan karat (*Stainless Steel*) SS 304 dan SS 316 merupakan salah satu material yang tahan terhadap korosi. Terdapat 5 variasi waktu perendaman material terhadap H₂SO₄, yaitu 12, 24, 36, 48, 60 jam. Setelah masa perendaman, maka material akan ditimbang untuk melihat berapa massa yang telah hilang selama perendaman tersebut. Pada SS 304 kehilangan massa terendah pada saat perendaman 12 jam yaitu sebesar 0,2 gram. Sedangkan tertinggi pada 48 dan 60 jam yang sama sama 0,5 gram. Sedangkan untuk SS 316 kehilangan massa terendah pada saat perendaman 12 jam yaitu sebesar 0,1 gram. Sedangkan tertinggi pada 60 jam yang sebesar 0,4 gram

Kata Kunci: H₂SO₄, Korosi, *Stainless Steel*

ABSTRACT

This study aims to determine the ability of the corrosion rate of SS 304 and SS316 materials with variations in immersion time. Stainless steel or stainless steel is a material that has many advantages, especially its resistance to corrosion. Stainless steel SS 304 and SS 316 is a material that is resistant to corrosion. There are 5 variations of the soaking time of the material against H₂SO₄, namely 12, 24, 36, 48, 60 hours. After the immersion period, the material will be weighed to see how much mass has been lost during the immersion. In SS 304, the lowest mass loss at 12 hours of immersion was 0.2 gram. While the highest at 48 and 60 hours is the same as 0.5 grams. Whereas for SS 316 the lowest mass loss was during 12 hours of immersion, which was 0.1 gram. While the highest at 60 hours which is equal to 0,4 gram

Keywords: H₂SO₄, Corroton, *Stainless Steel*

PENDAHULUAN

Di dunia industri saat ini, sebuah benda produksi dibuat dan dirancang supaya dapat mendapatkan kemampuan bertahan yang baik terhadap berbagai macam kondisi lingkungan, terutama produk yang terbuat dari logam yang sering digunakan untuk kepentingan industri. Logam adalah salah satu jenis bahan sudah sangat umum dimanfaatkan dalam berbagai macam peralatan yang dapat menunjang kehidupan manusia. Sebuah logam dapat terjadi kerusakan, salah satu yang menyebabkan kerusakan pada logam adalah korosi pada logam tersebut. Korosi adalah reaksi elektrokimia logam dan lingkungan yang bisa menyebabkan terjadinya karat dan merusak sifat mekanik

logam. Korosi adalah fenomena yang sangat berbahaya bagi logam, baik jika terkena secara langsung maupun jika terkena secara tidak langsung.

Material logam yang saat ini banyak diaplikasikan didalam industri adalah baja. Setiap baja tentu memiliki sifat masing masing tergantung dengan unsur kimia penunjang yang terkandung di dalamnya. Chrom (Cr), Nikel (Ni), dan Mangan (Mn) merupakan unsur material yang dapat membuat baja menjadi logam tahan korosi. Stainless steel adalah salah satu baja tahan karat yang dapat bertahan terhadap korosi karena terdapat unsur paduan 18% Cr dan 8% Ni. Paduan dari Stainless steel bisa didapatkan dari proses pencampuran feronikel (18-20% Ni, 75-78% Fe) ke dalam nikel ferokrom yang telah dilebur melalui proses oksidasi sebelum proses produksi baja dilakukan. Feronikel yang dimasukkan harus menyesuaikan dengan kandungan nikel yang terkandung pada nikel ferokromitu sendiri.

Berdasarkan bentuk dari struktur kristal baja, baja *stainless steel* dapat kategorikan menjadi beberapa jenis yaitu *martensitic stainless steel*, *duplex stainless steel*, *austenitic stainless steel*, *ferritic stainless steel*, dan *precipitation hardening stainless steel*. *Austenitic stainless steel* adalah salah satu baja yang memiliki ketahanan korosi yang sangat baik, memiliki sifat *meleability*, serta sifat mampu las dan non feromagnetik. *Austenitic stainless steel* memiliki unsur Chrom dan Nikel yang diberi nomor seri 300 dan 200 untuk Cr, Ni, dan Mn. Salah satu jenis *austenitic stainless steel* yang digunakan diseluruh bidang perindustrian adalah logam dengan seri SS 304 dan SS 316. Jenis baja ini bisa digunakan pada berbagai industri seperti makanan, farmasi, industri kimia, bahkan industri energi.

Stainless steel bisa dikategorikan sebagai baja yang memiliki sifat tahan karat, namun baja tersebut masih bisa terkena serangan korosi seperti korosi piting, korosi retak tegang, ataupun korosi seragam. Maka dari itu, masih diperlukan penelitian terhadap ketahanan korosi dari material stainless steel itu sendiri. Loto (2013) melakukan uji ketahanan korosi dengan cara mereaksikan logam stainless steel 304 ke dalam larutan asam untuk melihat kemampuan daya tahan korosi SS 304. Ketika baja SS 304 dan asam sulfat bereaksi, maka akan menyebabkan munculnya korosi piting yang cukup signifikan terdapat pada permukaan logam. Namun ketika penambahan NaCl, hal tersebut malah mengurangi munculnya korosi piting, namun laju korosinya tetap meningkat. Selain konsentrasi medium korosif, faktor dari *corrosion rate* juga dapat dipengaruhi oleh temperatur dan lama dari perendaman logam. Selain dapat menyebabkan timbulnya karat serta menurunkan nilai atau mutu suatu logam, korosi juga bisa berdampak pada sifat mekanik sebuah baja. Biasanya nilai kekerasan pada baja akan menurun jika terkena baja tersebut telah terkena korosi. Pada penelitian kali ini, baja yang digunakan adalah SS 304 dan SS 316 yang merupakan baja atau logam yang memiliki kemampuan tahan korosi yang baik. SS 304 dan SS 316 akan dimasukkan kedalam larutan H₂SO₄ dengan konsentrasi 98% selama 12, 24, 36, 48, serta 60 jam. Penelitian ini memiliki tujuan untuk dapat melihat pengaruh H₂SO₄ terhadap *corrosion rate* pada baja SS 304 dan 316

METODE

Laju korosi atau *corrosion rate* merupakan suatu nilai yang menyatakan kecepatan suatu material atau logam ketika bereaksi dengan lingkungannya dan mengalami proses korosi. *Corrosion rate* dapat digambarkan dalam berbagai bentuk, seperti jumlah persentase logam kehilangan massa, atau mm/cm² (miligram per sentimeter persegi) per hari serta gram per inci persegi per jam. Selain itu, dapat juga menggunakan *mils per year* (mpy) yang menunjukkan nilai kecepatan laju penetrasi serangan korosi terhadap sebuah logam. *Corrosion rate* bisa dikatakan memiliki nilai yang berbanding lurus terhadap banyaknya arus yang mengalir terhadap sel korosi elektrokimia. Jika melihat sebuah arus yang dapat diukur, maka sebuah persamaan yang tepat dari kehilangan massa logam karena proses korosi dapat dihitung nilainya.

Untuk menghitung nilai *Corrosion rate*, ada dua metode yang dapat dipergunakan yaitu metode elektrokimia dan juga metode kehilangan berat atau WGL (*weight gain loss*). Metode kehilangan berat dapat diartikan sebagai metode yang terjadi ketiga logam tersebut kehilangan massa (*mass loss*). Menurut standart ASTM, pengukuran *Corrosion rate* dengan metode *weight loss* atau kehilangan massa dapat ketahu dengan menggunakan rumus matematika berikut:

$$CR = \frac{KW}{ATP}$$

Dimana CR = Laju korosi (mm/tahun)

K = Konstanta,

W = Selisih massa (gram),

A = Luas permukaan (cm²),

T = Waktu perendaman (jam).

Penelitian ini dimulai dengan beberapa langkah awal dalam melakukan penelitian, yaitu dengan menyiapkan 5 spesimen untuk masing masing logam SS 304 dan SS 316. Spesimen tersebut disiapkan untuk direndam ke dalam larutan H₂SO₄ dengan 5 variasi waktu perendaman adalah 12, 24, 36, 48, dan 60 jam. Proses penimbangan massa dilakukan sebelum dan sesudah proses perendaman kedalam larutan H₂SO₄ untk mengetahui selisih massa atau berapa gram yang telah hilang.

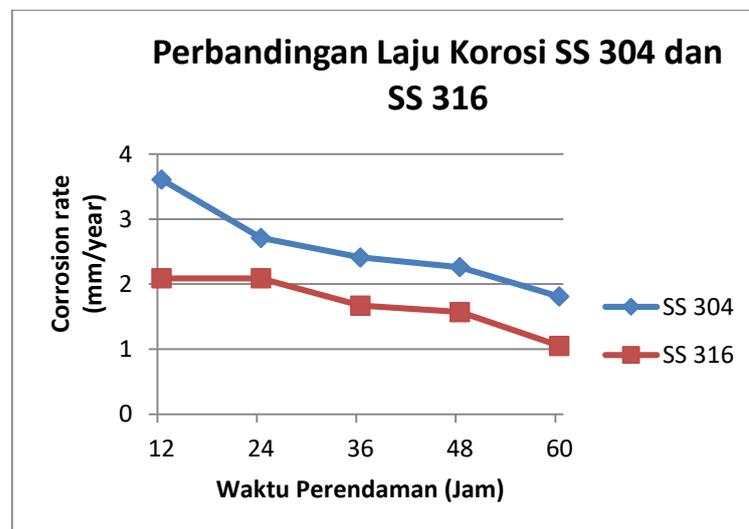
HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai laju korosi pada Spesimen SS 304 dan SS 316 yang telah direndam pada larutan H₂SO₄ selama 12, 24, 36, 48, dan 60 jam ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Data *corrosion rate* SS 304 dan SS 316

Waktu perendaman (jam)	Kehilangan massa (gram)		<i>Corrosion rate</i> (mm/year)	
	SS 304	SS 316	SS 304	SS 316
12	0,2	0,1	3,61	2,09
24	0,3	0,1	2,71	2,09
36	0,4	0,3	2,41	1,67
48	0,5	0,3	2,26	1,57
60	0,5	0,4	1,81	1,05

Gambar 1 menunjukkan bahwa ketika masa perendaman semakin lama, maka *corrosion rate* akan semakin menurun. Laju korosi akan menurun berbanding lurus dengan bertambahnya waktu perendaman larutan. Hal ini disebabkan karena telah terjadi pembentukan lapisan pasif yang terbentuk pada permukaan baja saat mengalami proses perendaman. Pada SS 304, *corrosion rate* tertinggi pada perendaman 12 jam, yaitu 3,61 mm/year. Sedangkan *corrosion rate* terendah pada perendaman selama 60 jam yaitu 1,81. Sedangkan untuk SS 316, *corrosion rate* tertinggi pada perendaman 12 jam, yaitu 2,09 mm/year. Sedangkan *corrosion rate* terendah pada perendaman selama 60 jam yaitu 1,05 mm/year.

Gambar 1. Grafik *corrosion rate* SS 304 dan 316

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa *corrosion rate* dapat dipengaruhi oleh lama perendaman. Hal ini dapat dilihat bahwa semakin lama perendaman maka nilai *corrosion rate* akan menurun. Hal ini terjadi karena semakin lama perendaman maka akan terjadi pembentukan lapisan pasif yang terbentuk pada permukaan baja.

Nilai *corrosion rate* yang dimiliki oleh SS 316 pada waktu perendaman 60 jam adalah 1,05 mm/year, nilai ini lebih rendah dibandingkan dengan nilai *corrosion rate* dari SS 304 dengan waktu perendaman yang sama yaitu 1,81 mm/year. Melihat nilai *corrosion rate* dari SS 316 lebih rendah dibandingkan dengan SS 304, dapat kita simpulkan bahwa SS 316 lebih tahan korosi dibandingkan dengan SS 304. Kandungan molybdenum yang lebih banyak menyebabkan SS 316 lebih tahan korosi dibandingkan SS 304.

Saran penulis untuk penelitian selanjutnya adalah dengan menambahkan variasi larutan yang digunakan sehingga dapat diketahui nilai *corrosion rate* jika dilakukan perendaman dengan larutan yang lain. Selain itu durasi perendaman bisa ditambah lagi lebih lama

DAFTAR PUSTAKA

- Loto, R. T., (2013). Pitting corrosion evaluation of austenitic stainless steel type 304 in acid chloride media. *J. Mater. Environ. Sci.*, 4 (4), 448–459.
- Pratikno, D. H., Setiawan, J., (2019) Elektrokimia Baja Tahan Karat SS 316 Dalam Media Nano Fluida, *Jurnal Urania*, 25 (1), 9-18.
- Sabyantoro, W. K., Purwanto, H., & Dzulfikar, M., (2019). Analisis Laju Korosi Dengan Aliran Media Korosi HCL 10% Pada Material Baja ASTM A36 Dengan Sudut Bending. *Momentum*, 15 (1), 51-57.
- Sidiq, M. F., (2013). Analisa Korosi dan Pengendaliannya. *J. Foundry*, 3 (1), 25–30.
- Sumarji. (2011). 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*, 4 (1), 1–8.
- V. Kataru, M. Subhan, V. K. Bhosle, and T. Prashanth. (2016). Evaluation Of Corrosion , Hardness For Stainless Steel – 304 In Varied Corrosive Environments. *Adv. Mater. Manuf. Charac.*, 6 (2), 61–63.