

PENGARUH PELAPISAN ZINC DENGAN PROSES *HOT DIP GALVANIZING* PADA BAJA KARBON RENDAH TERHADAP LAJU KOROSI

Mohammad Nasihul Adlim¹ Unung Lesmanah², Mochammad Basjir³

¹Teknik Mesin, Universitas Islam Malang

Jalan Mayjen Haryono No.193, Malang, Jawa Timur 65144

Email: mnasihuladlim@gmail.com, Email: ununglesmanah@unisma.ac.id,

Email: m.basjir@unisma.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan pada baja karbon rendah atau baja ST41, dan dilapisi oleh material *zinc* menggunakan metode *hot dip galvanizing* yang akan diuji ketahanan material terhadap serangan korosi. Baja ST41 dilapisi dengan material *zinc* dengan proses *hot dip galvanizing* dengan waktu pencelupan selama 5, 7, 9, 11 menit, kemudian dilakukan perendaman dengan HCL selama 7, 14 dan 28 hari. Hasil menunjukkan bahwa pelapisan menggunakan material *zinc* dengan metode *hot dip galvanizing* mampu memperlambat baja ST41 terhadap laju korosi. Semakin lama waktu celup lapisan semakin lambat laju korosinya. Hal ini disebabkan oleh reaksi kimia dari luar akan terkena pada logam pelapis, sehingga logam utama bisa terlindungi dari reaksi kimia tersebut.

Kata-kata kunci : Hot Dip Galvanizing, Baja ST41, Pelapisan, Zinc. Korosi

ABSTRACT

This research was conducted on low carbon steel or ST41 steel, and coated with zinc material using the hot dip galvanizing method which will be tested for its resistance to the material against corrosion attack. ST41 steel was coated with zinc by hot dip galvanizing method with immersion time of 5, 7, 9, 11 minutes then soaked in HCL for 7, 14 and 28 days. The results show that zinc coating with hot dip galvanizing method is able to slow down ST41 steel to corrosion rate. The longer the immersion time, the slower the corrosion rate. This is because

chemical reactions from the outside will be exposed to the coating metal, so that the main metal can be protected from the chemical reaction..

Keywords : Hot Dip Galvanizing, ST 41 Steel, Coating, Zinc. Corrosion.

I. PENDAHULUAN

Zaman sekarang terdapat banyak bangunan, kendaraan dan sebagainya menggunakan material logam besi atau baja. Bangunan yang sering menggunakan material logam besi atau baja seperti pagar rumah yaitu menggunakan baja karbon rendah. Indonesia termasuk Negara beriklim tropis, dimana potensi hujan yang tergolong tinggi. sehingga curah hujan yang terus-menerus dapat menyebabkan logam besi atau baja dapat mudah terkorosi. Besi dapat berkarat saat terkena air hujan karena besi mengalami reaksi oksidasi, yaitu Fe menjadi Fe_2O_3 . Baja karbon rendah termasuk salah satu material yang mempunyai sifat kekerasan yang baik tetapi memiliki ketahanan karat yang buruk[1].

Korosi merupakan kerusakan pada material yang dipengaruhi oleh lingkungan dan sekitarnya[2]. Korosi termasuk salah satu masalah yang dialami oleh besi, terutama pada besi yang digunakan konstruksi di

lapangan terbuka. untuk mencegah korosi pada besi tersebut, diperlukan pelapisan besi menggunakan bahan pelindung seperti seng(Zn)[3]. Sampel tanpa coating memiliki laju korosi yang tinggi, sehingga lebih cepat terkorosi. Jika nilai laju korosi semakin tinggi maka sampel mudah terkorosi dan mudah lapuk/rusak. Jika nilai laju korosi semakin rendah maka sampel lebih baik dan dapat terlindung dari karat[4] semakin rendah nilai laju korosi, maka semakin baik dan semakin tahan lama kekuatan baja tersebut[5].

Salahsatu metode pelapisan logam yaitu menggunakan metode *hot dip galvanizing*. *Hot Dip Galvanizing* adalah Pelapisan celup panas dengan cara mencelupkan logam utama yang akan dilapisi kedalam logam pelapis keadaan cair[6] semakin lama waktu pencelupan pelapisan dengan proses *hot dip galvanizing* dapat menghasilkan lapisan yang semakin tebal dan temperature semakin tinggi

akan menghasilkan lapisan yang semakin tebal, karena kekentalan dari zinc menurun[7] Pelapisan menggunakan proses *hot dip galvanizing* bisa menjadi solusi guna untuk perlindungan pada baja terhadap serangan korosi. Kualitas pelapisan ditentukan beberapa faktor yaitu ketebalan dan ketahanan korosi, sifat adhesive, dimana faktor tersebut dipengaruhi oleh waktu celup lapisan[8]

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental. Peneliti akan melakukan pengamatan secara langsung spesimen benda uji, kemudian akan dilakukan pengaruh variasi waktu celup lapisan pada specimen baja melalui proses *hot dip galvanizing*. kemudian akan diteliti nilai laju korosinya menggunakan HCL dengan metode kehilangan berat(*weight loss*).

Tingkat ketahanan material berdasarkan laju korosinya [9]

Relative corrosion resistance	Approximate Metric Equivalent				
	Mg	mm/year	$\mu\text{m}^2/\text{yr}$	mm/year	$\mu\text{m}^2/\text{yr}$
Outstanding	< 1	< 0,02	< 25	< 2	< 1
Excellent	1-5	0,02-0,1	25-100	2-10	1-5
Good	5-20	0,1-0,5	100-500	10-50	5-20
Fair	20-50	0,5-1	500-1000	50-150	20-50
Poor	50-100	1-5	1000-5000	150-500	50-200
unacceptable	200+	5+	5000+	500+	200+

Gambar 1. Tabel Tingkat Ketahanan Material Berdasarkan Laju Korosinya (Sumber : [9])

Langkah-langkah Penelitian

1. Studi Literatur

Kegiatan yang berhubungan dengan metode pengumpulan data pustaka, referensi serta pertimbangan dalam melakukan penelitian.

2. Persiapan Alat dan Bahan

Mempersiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam penelitian meliputi : Gerinda, Bak Galvanis, Amplas, Penjepit/tang, Thermometer, Baja ST41, Zinc, Air, dan HCL.

3. Pembuatan Spesimen

Proses dimana mengukur dan memotong specimen dengan ukuran yang telah ditetapkan.

4. Proses Pelapisan Hot Dip Galvanizing

Pelapisan baja ST41 yang akan dilapisi oleh zinc dengan proses *hot dip galvanizing* dengan variasi

waktu pencelupan 5, 7, 9, 11 menit.

5. Pengecekan Hasil

Setelah pembuatan specimen dengan lapisan *zinc* pada proses *hot dip galvanizing*, maka akan dicek terlebih dahulu apakah specimen mengalami kegagalan atau tidak, jika mengalami kegagalan akan diulang kembali ke dalam proses pembuatan specimen.

6. Uji korosi

Setelah pengecekan hasil selesai, maka specimen akan dikorosifkan menggunakan larutan elektrolit HCL dengan variasi waktu perendaman 7, 14, 28 hari.

7. Pengambilan Data

Pengambilan data hasil penelitian yaitu hasil laju korosi.

8. Analisa dan Pengolahan Data

Data hasil pengujian yang telah didapatkan oleh peneliti akan di bahas untuk menganalisis mengenai data-data yang didapatkan, sehingga pembahasan hasil di gunakan untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan hasil penelitian.

9. Hasil dan Kesimpulan

Setelah mendapatkan hasil penelitian dan menganalisa data,

maka data dapat disimpulkan sesuai dengan hasil penelitian tersebut.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini menggunakan baja ST41 dengan ketebalan 5mm Panjang 60mm dan lebar 40mm, kemudian dilapisi oleh material *zinc* menggunakan proses *hot dip galvanizing* dengan variasi waktu pencelupan selama 5, 7, 9, 11 menit kemudian dilakukan uji korosi menggunakan metode kehilangan berat (*weight loss*) dengan perendaman menggunakan HCL selama 7, 14 dan 28 hari.

Rumus Laju Korosi

$$CR(\text{mpy}) = \frac{534 \times W}{D \times A \times T}$$

Keterangan :

CR = Laju Korosi (mpy)

W = Kehilangan Berat (gram)

K = Konstanta 534 (mpy)

D = Densitas (gram/cm³)

A = Luas Permukaan (cm²)

T = Waktu(jam)

Contoh : Perhitungan lama waktu celup 5 menit dan waktu korosi 7 hari.

$$CR(mpy) = \frac{534xW}{DxA \times T}$$

$$CR = \frac{534x17,61}{8,486x60x168}$$

$$CR = 0,1099 \text{ mpy}$$

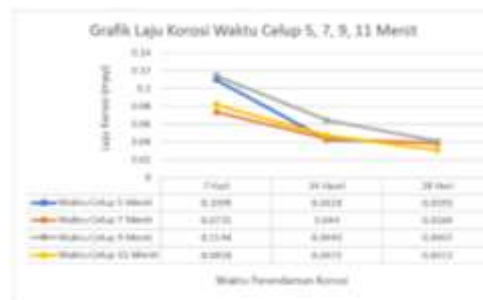
Data Hasil Penelitian

Tabel 1 Analisa Laju Korosi

Spesi besi	Lama Waktu Celup Lapisan	Lama Waktu Perendaman Uji Korosi	Massa Awal (gram)	Massa Setelah (gram)	Massa Hilang (gram)	Persentase Kehilangan Berat (%)	Laju Korosi (mpy)
1	7 Menit	7 Hari	122,21	104,00	17,91	14,4 %	0,1099
2	7 Menit	14 Hari	120,52	107,12	13,40	11,1 %	0,0424
3	7 Menit	28 Hari	114,34	94,71	24,63	20,6 %	0,0393
4	7 Menit	7 Hari	114,07	104,08	11,19	9,8 %	0,0735
5	7 Menit	14 Hari	111,37	98,50	12,87	11,3 %	0,0440
6	7 Menit	28 Hari	110,71	101,05	17,66	14,9 %	0,0194
7	9 Menit	7 Hari	111,99	98,59	17,40	13 %	0,1144
8	9 Menit	14 Hari	116,14	96,56	19,58	16,8 %	0,0643
9	9 Menit	28 Hari	119,85	94,37	25,58	20,3 %	0,0407
10	11 Menit	7 Hari	114,56	102,21	12,25	10,7 %	0,0818
11	11 Menit	14 Hari	115,51	101,25	14,50	12,3 %	0,0472
12	11 Menit	28 Hari	119,01	99,51	19,5	16,3 %	0,0312

(sumber : Data Hasil Penelitian)

Berdasarkan tabel 1. Analisa laju korosi. Didapatkan data mulai dari massa awal(massa setelah pelapisan dengan variasi waktu celup 5, 7, 9, dan 11 menit) kemudian ditimbang massa akhir(massa setelah logam dikorosifkan dengan variasi waktu perendaman korosi 7, 14, dan 28 hari). Setelah itu dihitung massa yang hilang dan presentase kehilangan berat kemudian dihitung laju korosinya.



Gambar 2 Grafik Laju Korosi

(Sumber : Data Hasil Penelitian)

Berdasarkan gambar 2. Grafik laju korosi. Laju korosi tertinggi terdapat pada waktu pencelupan lapisan 9 menit dan perendaman 7 hari. Sedangkan laju korosi paling lambat terdapat pada waktu celup lapisan 11 menit pada perendaman korosi 28 hari.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mulai dari proses penelitian, pengambilan data dan pengolahan data. Hasil pengaruh pelapisan zinc dengan proses *hot dip galvanizing* pada baja karbon rendah terhadap laju korosi dapat disimpulkan bahwa waktu pencelupan lapisan semakin lama akan mengakibatkan semakin rendah laju korosinya. Hal itu dikarenakan lapisan akan semakin tebal. Dan ketebalan lapisan berpengaruh terhadap nilai laju korosi. Pada

penelitian ini laju korosi paling lambat atau paling rendah terjadi pada variasi waktu celup 11 menit dengan nilai 0,0312 mpy.

SARAN

Beberapa saran dalam penelitian selanjutnya yaitu:

1. Variasi bahan benda uji, Logam pelapis dan teknik pelapisan pada peneliti selanjutnya, dengan harapan untuk mengetahui ketahanan suatu material terhadap korosi.
2. Variasi larutan yang berbeda dan waktu perendaman korosi lebih lama, sehingga dapat mengetahui ketahanan pada suatu material tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Sumardi *et al.*, “Variasi Waktu dan Temperatur Pelapisan Hot Dip Galvanizing Terhadap Laju Korosi Serta Uji Impact Material Baja Karbon Rendah (0 . 02 % C),” *Dedek*, vol. 3, no. 3, p. 3, 12AD.
- [2] B. Utomo, “Jenis Korosi Dan Penanggulangannya,” *Kapal*, vol. 6, no. 2, pp. 138–141, 2019.
- [3] P. Wulandari *et al.*, “Efisiensi Waktu Dan Temperatur Pada Teknik Coating Melalui Proses Hot Dip Galvanizing Terhadap,” vol. 2, pp. 1–5, 2019.
- [4] E. Miranda, “Analisis Laju Korosi Pada Logam Melalui Proses Dipcoating Larutan,” *J. Hadron*, vol. 2, no. 01, pp. 29–33, 2020.
- [5] A. W. Pratama and T. Santoso, “Analisa laju korosi dan struktur mikro terhadap baja karbon rendah SS400 pada metode pelapisan hot dip galvanizing,” ... *Nas. Energi* ..., pp. 175–182, 2019, [Online]. Available: <http://jurnal.unismabekasi.ac.id/index.php/sinergi/article/view/1711>.
- [6] C. Kedua, “Hak penerbitan pada Penerbit Universitas Sriwijaya.”
- [7] H. Yugata Gama Widyanto, “Proses Hot Dip Galvanizing Terhadap Ketebalan,” vol. 6, no. 9, pp. 223–228, 2020.
- [8] Ibrahim, “PENGARUH

WAKTU CELUP
TERHADAP SIFAT
ADHESIVE , KETEBALAN
KETAHANAN KOROSI
PADA BAJA API 5L
DENGAN METODE HOT
DIP GALFAN (Zn-5 % Al)
EFFECT OF VARIATION
IMMERSING TIME FOR
ADHESION AND
CORROSION RESISTANCE
OF COATING ON API 5L
GRADE B WITH HOT DIP
GALFAN,” 2016.

- [9] M. Fontana and N. Greene,
“Mars Fontana-Corrosion
Engineering(www.iranidata.com
m).pdf.” p. nationalll, 1987.