

PENGARUH BENTUK BAJA PELAPISAN *HOT DIP GALVANIZING* TERHADAP LAJU KOROSI PADA BAJA ST 41

Muhammad Khabibullah

S-1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
e-mail: muhammadkhabibullah@mhs.unesa.ac.id

Arya Mahendra Sakti

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
e-mail: aryamahendra@unesa.ac.id

Abstrak

Baja St 41 termasuk baja karbon rendah karena memiliki kandungan karbon kurang dari 0,3%. Baja St 41 memiliki keuletan dan ketangguhan yang baik, namun memiliki ketahanan korosi yang kurang baik. Oleh karena itu perlu dilakukan *treatment* untuk memperbaiki ketahanan korosinya, salah satunya dengan cara *hot dip galvanizing*. *Hot dip galvanizing* merupakan proses pelapisan logam menggunakan logam *zinc* (seng) sebagai bahan pelapis untuk melindungi baja dari serangan korosi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa laju korosi pada baja St 41 yang telah dilapisi dengan cara *hot dip galvanizing*. Variasi yang digunakan dalam penelitian ini meliputi, waktu *galvanizing* 15 detik, 30 detik, dan 45 detik, waktu perendaman korosi 7 hari, 14 hari, dan 21 hari, media pengkorosif menggunakan air laut Sidoarjo dan air laut Gresik. Pengambilan data pada penelitian ini menggunakan metode kehilangan berat berdasarkan ASTM G31-72, media pengkorosif akan diuji salinitas, TDS, dan pHnya sebelum dan sesudah proses pengujian korosi. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa waktu *galvanizing*, variasi waktu perendaman dan media pengkorosif mempengaruhi laju korosi pada baja St 41 yang telah *digalvanizing*. Laju korosi terbesar pada media pengkorosif air laut Gresik terjadi pada spesimen bentuk plat yang *digalvanizing* 15 detik dengan waktu perendaman 7 hari sebesar 0,4781 mmpy. Laju korosi terkecil pada media pengkorosif air laut Gresik terjadi pada spesimen bentuk selindris yang *digalvanizing* 45 detik dengan waktu perendaman 21 hari sebesar 0,2839 mmpy. Laju korosi terbesar pada media pengkorosif air laut Sidoarjo terjadi pada spesimen bentuk plat yang *digalvanizing* 15 detik dengan waktu perendaman 7 hari sebesar 0,4013 mmpy. Laju korosi terkecil pada media pengkorosif air laut Gresik terjadi pada spesimen bentuk selindris yang *digalvanizing* 45 detik dengan waktu perendaman 21 hari sebesar 0,2776 mmpy. Semakin lama waktu perendaman maka laju korosi semakin menurun. Semakin besar nilai salinitas, TDS, dan pH semakin asam pada media pengkorosif maka laju korosi semakin besar.

Kata kunci: baja St 41, bentuk baja, media pengkorosif, waktu perendaman, laju korosi.

Abstract

St 41 steel is low carbon steel because it has a carbon content of less than 0.3%. St 41 steel has good tenacity and toughness but has poor corrosion resistance. Therefore treatment needs to be done to improve the corrosion resistance, one of them is by hot-dip galvanizing. Hot-dip galvanizing is a metal coating process using zinc (zinc) as a coating material to protect steel from corrosion. This study aims to analyze the corrosion rate of St 41 steel that has been coated by hot-dip galvanizing. The variations used in this study include a galvanizing time of 15 seconds, 30 seconds, and 45 seconds, corrosion time of 7 days, 14 days and 21 days, the corrosive media using Sidoarjo seawater and Gresik seawater. Data collection in this study using the weight-loss method based on ASTM G31-72, the corrosive media will be tested for salinity, TDS, and pH before and after the corrosion testing process. The results of this study indicate that galvanizing time, immersion time variation and corrosive media influence the rate of corrosion in galvanized St 41 steel. The largest corrosion rate in the Gresik seawater corrosive media occurred in specimens which were galvanized 15 seconds with a 7-day immersion time of 0.4781 mmpy. The smallest corrosion rate in the Gresik seawater corrosive media occurred in cylindrical specimens that were galvanized 45 seconds with a 21 day immersion time of 0.2839 mmpy. The largest corrosion rate in the Sidoarjo seawater corrosive media occurred in specimens in the form of galvanized plates

for 15 seconds with a 7 day immersion time of 0.4013 mmpy. The smallest corrosion rate in the Gresik seawater corrosive media occurred in the cylindrical specimens that were galvanized 45 seconds with a 21 day immersion time of 0.2776 mmpy. The longer the immersion time, the corrosion rate decreased. The greater the salinity, TDS, and pH values the more acidic in the corrosive media, the greater the corrosion rate.

Keywords: St 41 steel, steel form, corrosive media, immersion time, corrosion rate.

PENDAHULUAN

Baja St 41 merupakan baja karbon rendah yang memiliki kandungan karbon kurang dari 0,3%. Baja St 41 memiliki bentuk yang bermacam-macam diantaranya berbentuk plat dan silindris. Bentuk plat biasanya digunakan pada konstruksi jembatan dan konstruksi bangunan, bentuk silindris biasanya digunakan pada angkur, baut, dan tiang lampu. Baja St 41 memiliki keuletan dan ketangguhan yang baik, namun memiliki ketahanan korosi yang kurang baik.

Korosi adalah proses reaksi antara logam dengan lingkungannya yang menyebabkan kerusakan pada logam tersebut. Korosi terjadi secara elektrokimia yang bersifat alamiah pada suatu logam yang berlangsung dengan sendirinya, oleh karena itu korosi tidak dapat dihindari maupun dihentikan. Namun, laju korosi bisa diperlambat dengan melakukan perlakuan pada logam tersebut. Salah satu caranya dengan melapisi permukaan logam dengan logam yang lebih anodik.

Laju korosi pada suatu baja dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu faktor dari bahan itu sendiri dan faktor lingkungan tempat baja tersebut diaplikasikan. Lingkungan penyebab korosi dapat terjadi di lingkungan asam, basa, udara, embun, air tawar, air laut, air danau, air sungai, dan air tanah (Chamberlain, 1991:25). Baja yang telah dibentuk menjadi tiang listrik dan konstruksi jembatan banyak yang ditempatkan di lingkungan pantai, dimana lingkungan pantai yang mengandung kadar garam tinggi akan mempercepat terjadinya pengkorosian.

Salah satu cara mengendalikan laju korosi dengan cara pelapisan logam, yaitu dengan menggunakan metode *hot dip galvanizing* (HDG). Metode *hot dip galvanizing* banyak digunakan karena prosesnya yang mudah dikerjakan dan hasil lapisannya yang tahan lama. Pelapisan *Hot dip galvanizing* (HDG) banyak diaplikasikan di konstruksi jembatan, konstruksi bangunan, tower listrik, tiang listrik mesin dalam industri otomotif, mur, baut, dan pipa.

Hot dip galvanizing (HDG) merupakan proses pelapisan logam menggunakan seng (*zinc*) sebagai

logam pelapis untuk melindungi permukaan logam tersebut dari serangan korosi. Proses pelapisan dilakukan dengan cara memanaskan atau melebur logam pelapis seng (*Zinc*) dengan suhu 440°C-460°C sampai mencair setelah itu logam yang akan dilapisi dimasukkan kedalam bak galvanis yang berisi cairan seng.

Banyak pelaku usaha *Hot dip galvanizing* (HDG) tidak mengetahui berapa lama waktu pakai baja yang telah di proses *hot dip galvanizing* tahan terhadap serangan korosi khususnya pelaku usaha home industri. Mereka hanya memperkirakan berdasarkan pengalamannya. Padahal laju korosi tergantung dari lingkungan tempat logam *galvanizing* diaplikasikan. Oleh karena itu, penelitian ini akan menganalisa laju korosi pada baja St 41 yang telah digalvanizing, yang diaplikasikan sebagai rangka konstruksi di laut.

Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

- Bagaimana pengaruh waktu *galvanizing* terhadap laju korosi pelapisan *hot dip galvanizing*?
- Bagaimana pengaruh waktu perendaman korosi terhadap laju korosi pelapisan *hot dip galvanizing* ?
- Bagaimana pengaruh media pengkorosif terhadap laju korosi pelapisan *hot dip galvanizing* ?
- Bagaimana pengaruh bentuk baja terhadap laju korosi pelapisan *hot dip galvanizing* ?

Tujuan Penelitian

Adapun dari tujuan penelitian ini adalah:

- Untuk mengetahui pengaruh waktu *galvanizing* terhadap laju korosi pelapisan *hot dip galvanizing*.
- Untuk mengetahui pengaruh waktu perendaman terhadap laju korosi pelapisan *hot dip galvanizing*.
- Untuk mengetahui pengaruh media pengkorosif terhadap laju korosi pelapisan *hot dip galvanizing*.

- Untuk mengetahui pengaruh bentuk baja terhadap laju korosi pelapisan *hot dip galvanizing*.

METODE

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen. Metode eksperimen merupakan metode penelitian yang mengamati secara langsung data sebab akibat antara dua faktor yang sengaja di timbulkan oleh peneliti dengan mengeliminasi atau mengurangi atau menyisihkan faktor-faktor lain yang mengganggu dalam suatu proses eksperimen (Arikunto, 2006). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui laju korosi baja St 41 yang telah diposis pelapisan *hot dip galvanizing* dengan variasi waktu perendaman dan media pengkorosif.

Tempat dan Waktu Penelitian

- Tempat Penelitian

Proses penelitian dilakukan di laboratorium pelapisan logam Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya.

- Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan selama 4 bulan, mulai bulan maret 2019 sampai bulan juli 2019.

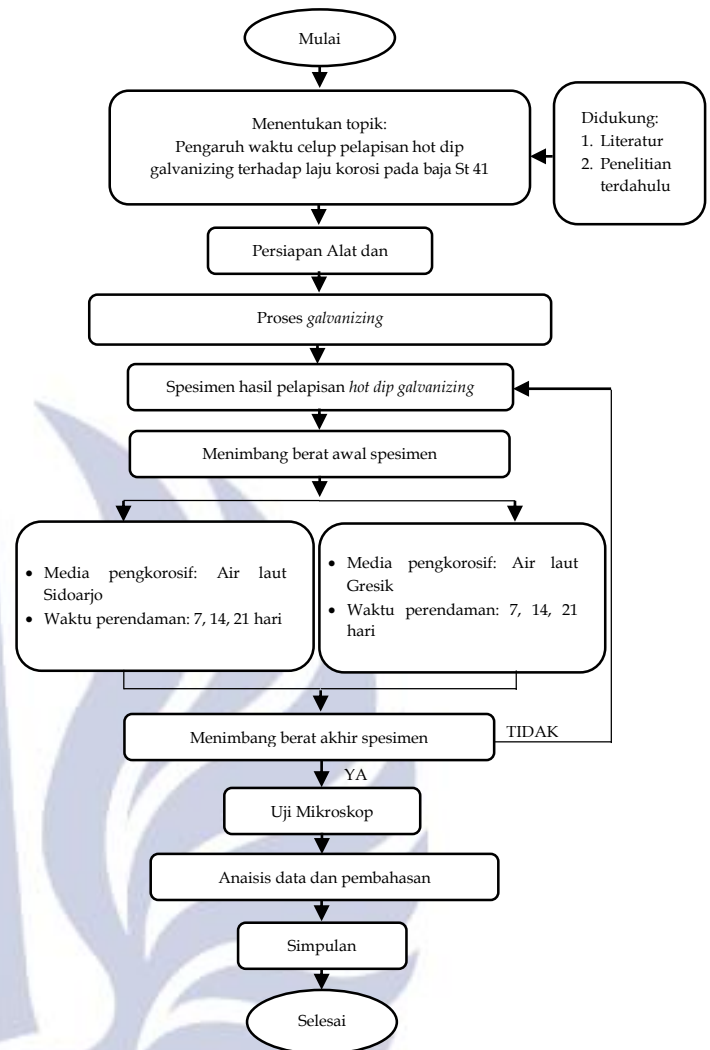
Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan pada penelitian ini antara lain:

- Variabel Bebas
 - Waktu galvanizing 15 detik, 30 detik, dan 45 detik.
 - waktu perendaman korosi 7 hari, 14 hari, dan 21 hari
 - media pengkorosif air laut Sidoarjo dan air laut Gresik.
- Variabel Kontrol
 - Material uji menggunakan baja St 41
 - Logam pelapis menggunakan *zinc ingot*
 - Volume media pengkorosif
- Variabel terikat
 - Laju korosi pada baja St 41 yang telah digalvanizing.

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian adalah tahap- tahap yang dilakukan peneliti untuk memperoleh data dan menganalisa data. Tahapan penelitian meliputi tahap persiapan, proses pengerjaan, pengambilan data, analisa data, dan penarikan kesimpulan dapat dilihat pada diagram alir penelitian yang ditunjukkan gambar dibawah ini:



Gambar 1 Flowchart Penelitian

Bahan, Peralatan, dan Instrumen Penelitian

- Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:
 - Baja St 41 bentuk plat dan silinder
 - Zinc ingot
 - Kertas gosok
 - Kawat
 - LPG
 - Larutan HCL
 - Alkohol 70%
 - Aquades
 - Air laut
- Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:
 - Mesin gerinda
 - Mesin bor
 - Tungku peleburan
 - Wadah perendaman spesimen uji
- Instrumen yang digunakan pada penelitian ini antara lain:
 - Mikrometer
 - Neraca digital

- pH meter
- TDS meter
- Refraktometer

Teknik Analisis Data

Analisis data menggunakan metode deskriptif kuantitatif dan deskriptif kualitatif. Metode penelitian kuantitatif merupakan metode penelitian yang digunakan untuk meneliti populasi atau sampel tertentu dengan menggunakan instrumen penelitian untuk pengambilan data (Sugiyono, 2014). Metode penelitian kualitatif merupakan metode penelitian yang digunakan untuk meneliti kondisi obyek alamiah dengan peneliti sebagai instrumen (Sugiyono, 2014). Data yang diperoleh dari eksperimen dimasukkan ke dalam tabel, dan ditampilkan dalam bentuk grafik yang kemudian akan dianalisis dan ditarik kesimpulan. Sehingga dapat diketahui persentase perubahan berat awal dan berat akhir serta dapat diketahui laju korosi pada baja St 41 yang telah diproses *hot dip galvanizing*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Spesimen Bentuk Silindris

Untuk menentukan besarnya laju korosi s[esimen bentuk silindris menggunakan metode kehilangan berat berdasarkan ASTM G31-72 dengan rumus sebagai berikut:

$$CR = \frac{K \times W}{D \times A \times T}$$

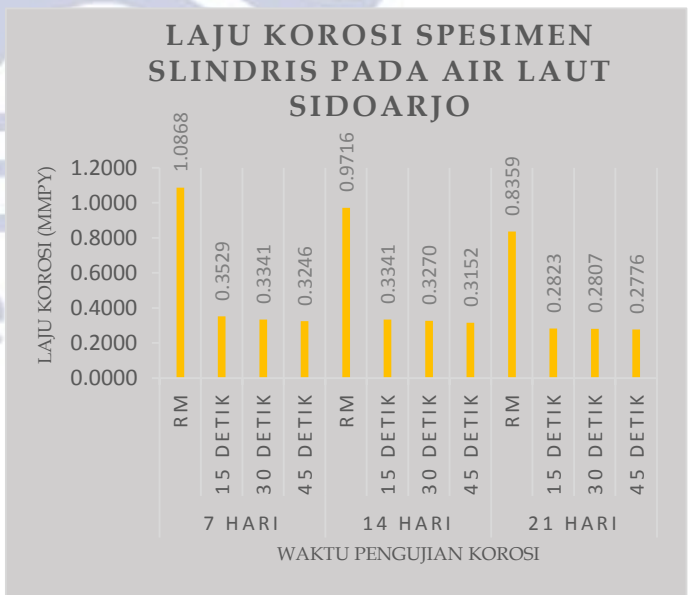
Keterangan:

- CR = Laju korosi (mmpy)
- K = Konstanta (8,76 x 10⁴)
- W = Kehilangan Berat (mg)
- D = Densitas (mg/mm³)
- A = Luas permukaan (mm²)
- T = Waktu (Jam)

Tabel 1 Hasil Pengujian Spesimen Bentuk Silindris

| Media Pengkorosi | Waktu Perendaman (hari) | pH | | Salinitas (%) | | TDS (ppm) | | Cahaya yang diukur (detik) | Kehilangan Berat (mg) | Laju Korosi (mmpy) |
|------------------|-------------------------|------|-------|---------------|-------|-----------|-------|----------------------------|-----------------------|--------------------|
| | | Awal | Akhir | Awal | Akhir | Awal | Akhir | | | |
| Sidoarjo | 7 | 7,80 | 8,00 | 27 | 30 | 705 | 732 | RM | 23,10 | 1,0868 |
| | | 7,50 | 7,50 | 27 | 30 | 705 | 732 | 15 | 6,90 | 0,3529 |
| | | 7,10 | 7,10 | 27 | 30 | 705 | 732 | 30 | 6,90 | 0,3341 |
| | | 7,10 | 7,10 | 27 | 30 | 705 | 732 | 45 | 6,90 | 0,3246 |
| | 14 | 7,80 | 8,10 | 27 | 32 | 705 | 745 | RM | 41,30 | 0,9716 |
| | | 7,50 | 7,50 | 27 | 32 | 705 | 745 | 15 | 14,20 | 0,3341 |
| | | 7,10 | 7,10 | 27 | 32 | 705 | 745 | 30 | 13,90 | 0,3270 |
| | | 7,10 | 7,10 | 27 | 32 | 705 | 745 | 45 | 13,40 | 0,3152 |
| | 21 | 7,80 | 8,20 | 27 | 33 | 705 | 751 | RM | 53,30 | 0,8359 |
| | | 7,50 | 7,50 | 27 | 33 | 705 | 751 | 15 | 18,00 | 0,2823 |
| | | 7,10 | 7,10 | 27 | 33 | 705 | 751 | 30 | 17,90 | 0,2807 |
| | | 7,10 | 7,10 | 27 | 33 | 705 | 751 | 45 | 17,70 | 0,2776 |
| Gresik | 7 | 7,60 | 8,10 | 31 | 35 | 720 | 754 | RM | 24,70 | 1,0621 |
| | | 7,40 | 7,40 | 31 | 35 | 720 | 754 | 15 | 9,80 | 0,4011 |
| | | 7,20 | 7,20 | 31 | 35 | 720 | 754 | 30 | 9,20 | 0,3729 |
| | | 7,20 | 7,20 | 31 | 35 | 720 | 754 | 45 | 8,90 | 0,4187 |
| | 14 | 7,60 | 8,30 | 31 | 37 | 720 | 767 | RM | 43,30 | 1,0139 |
| | | 7,40 | 7,40 | 31 | 37 | 720 | 767 | 15 | 16,20 | 0,3811 |
| | | 7,20 | 7,20 | 31 | 37 | 720 | 767 | 30 | 13,30 | 0,3199 |
| | | 7,20 | 7,20 | 31 | 37 | 720 | 767 | 45 | 13,10 | 0,3152 |
| | 21 | 7,60 | 8,40 | 31 | 38 | 720 | 773 | RM | 54,10 | 0,8485 |
| | | 7,40 | 7,40 | 31 | 38 | 720 | 773 | 15 | 19,10 | 0,2995 |
| | | 7,20 | 7,20 | 31 | 38 | 720 | 773 | 30 | 18,40 | 0,2886 |
| | | 7,20 | 7,20 | 31 | 38 | 720 | 773 | 45 | 18,10 | 0,2839 |

Dari tabel hasil pengujian spesimen bentuk silindris diatas untuk lebih jelasnya akan dibuat grafik hasil uji korosi perendaman air laut Sidoarjo dan air laut Gresik. Dari grafik akan diketahui laju korosi terbesar dari waktu perendaman 7 hari, 14 hari, 21 hari dan waktu galvanizing 15 detik, 30 detik, 45 detik.



Gambar 1 Laju Korosi Spesimen Silindris Pada Air Laut Sidoarjo

Grafik yang ditunjukkan pada gambar diatas adalah laju korosi spesimen silindris dengan media pengujian air laut Sidoarjo. laju korosi tertinggi pada media pengujian air laut Sidoarjo terjadi pada spesimen raw material dengan nilai 1,0868 mmpy. Laju korosi terendah pada media pengujian air laut Sidoarjo terjadi pada spesimen *galvanizing* 45 detik dengan nilai 0,2776 mmpy.



Gambar 2 Laju Korosi Speseimen Silindris Pada Air Laut Gresik

Grafik yang ditunjukkan pada gambar diatas adalah laju korosi spesimen silindris dengan media pengujian air laut Gresik. laju korosi tertinggi pada media pengujian air laut Gresik terjadi pada spesimen raw material dengan nilai 1,1621 mmpy. Laju korosi terendah pada media pengujian air laut Gresik terjadi pada spesimen *galvanizing* 45 detik dengan nilai 0,2839 mmpy.

Hasil Pengujian Spesimen Bentuk Plat

Untuk menentukan besarnya laju korosi spesimen bentuk plat menggunakan metode kehilangan berat berdasarkan ASTM G31-72 dengan rumus sebagai berikut:

$$CR = \frac{K \times W}{D \times A \times T}$$

Keterangan:

- CR = Laju korosi (mmpy)
- K = Konstanta ($8,76 \times 10^4$)
- W = Kehilangan Berat (mg)
- D = Densitas (mg/mm^3)
- A = Luas permukaan (mm^2)
- T = Waktu (Jam)

Tabel 2 Hasil Pengujian Spesimen Bentuk Plat

| Media Penekoran | Waktu Perendaman (hari) | pH | Salinitas (%) | TDS (ppm) | Galvani (detik) | Kehilangan Berat (mg) | Laju Korosi (mmpy) | |
|-----------------|-------------------------|------|---------------|-----------|-----------------|-----------------------|--------------------|--------|
| Sidoarjo | 7 | 8,00 | 27 | 705 | 30 | 32,10 | 1.3703 | |
| | | | | | | | 15 DETIK | 0.4013 |
| | | | | | | | 30 DETIK | 0.3629 |
| | 14 | 8,10 | 27 | 705 | 32 | 16,41 | 1.0203 | |
| | | | | | | | 15 DETIK | 0.3671 |
| | | | | | | | 30 DETIK | 0.3501 |
| | 21 | 8,20 | 27 | 705 | 33 | 23,90 | 1.0203 | |
| | | | | | | | 15 DETIK | 0.3671 |
| | | | | | | | 30 DETIK | 0.3501 |
| Gresik | 7 | 8,10 | 31 | 720 | 35 | 11,20 | 1.0868 | |
| | | | | | | | 15 DETIK | 0.3501 |
| | | | | | | | 30 DETIK | 0.3344 |
| | 14 | 8,30 | 31 | 720 | 37 | 18,41 | 0.3927 | |
| | | | | | | | 15 DETIK | 0.3401 |
| | | | | | | | 30 DETIK | 0.3344 |
| | 21 | 8,40 | 31 | 720 | 38 | 24,30 | 0.3401 | |
| | | | | | | | 15 DETIK | 0.3401 |
| | | | | | | | 30 DETIK | 0.3344 |

Dari tabel hasil pengujian spesimen bentuk plat diatas untuk lebih jelasnya akan dibuat grafik hasil uji korosi perendaman air laut Sidoarjo dan air laut Gresik. Dari grafik akan diketahui laju korosi terbesar dari waktu perendaman 7 hari, 14 hari, 21 hari dan waktu *galvanizing* 15 detik, 30 detik, 45 detik



Gambar 3 Laju Korosi Speseimen Plat Pada Air Laut Sidoarjo

Grafik yang ditunjukkan pada gambar diatas adalah laju korosi spesimen plat dengan media

pengujian air laut Sidoarjo. laju korosi tertinggi pada media pengujian air laut Sidoarjo terjadi pada spesimen raw material dengan nilai 1,3703 mmpy. Laju korosi terendah pada media pengujian air laut Sidoarjo terjadi pada spesimen *galvanizing* 45 detik dengan nilai 0,3273 mmpy.

waktu *galvanizing* 15 detik menghasilkan lapisan seng yang tipis dibanding dengan waktu *galvanizing* 30 detik dan waktu *galvanizing* 45 detik, sehingga apabila terjadi korosi lapisan tersebut akan mudah terdegradasi akibat daya rekat yang belum terlalu kuat. Semakin tinggi waktu *galvanizing*, maka laju korosi pada baja St 41 semakin menurun.

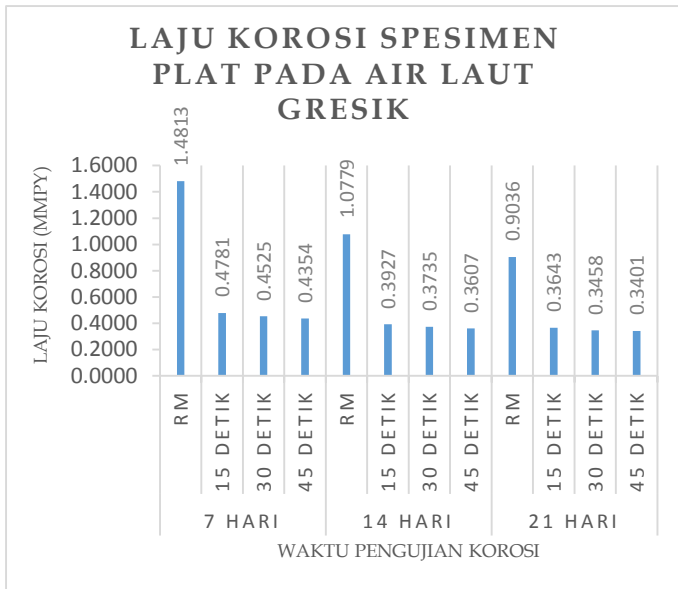
Pengaruh Waktu Perendaman Korosi

Variasi Waktu perendaman yang digunakan pada penelitian ini adalah 7 hari, 14 hari, dan 21 hari. Perbedaan Waktu perendaman mempengaruhi laju korosi pada baja St 41 yang telah di *galvanizing*. Reaksi kimia yang terjadi antara Zn dengan air laut berlangsung dengan cepat ditandai dengan munculnya gelembung udara yang menggambarkan proses korosi, proses korosi terjadi sangat cepat dan besar namun apabila diteruskan akan mengakibatkan daya korosifnya menurun. Sebagai contoh didalam data pada air laut Gresik dengan bentuk plat (tabel 2). Berdasarkan data pada air laut Gresik bentuk plat, menjelaskan bahwa laju korosi terbesar terjadi pada waktu perendaman 7 hari dengan nilai sebesar 0,4781 mmpy untuk spesimen yang di *galvanizing*, sedangkan untuk spesimen tanpa *galvanizing* laju korosinya sebesar 1,4813 mmpy. Laju korosi terendah terjadi pada waktu perendaman 21 hari dengan nilai 0,3643 mmpy untuk spesimen yang di *galvanizing*, sedangkan untuk spesimen tanpa *galvanizing* sebesar 0,9036 mmpy. Dari data yang telah diperoleh laju korosi pada baja St 41 yang telah di *galvanizing* dipengaruhi oleh lama waktu pengujian korosi. Semakin lama waktu pengujian korosi, maka laju korosi semakin menurun. Hal ini dikarenakan semakin lama waktu pengujian korosi menyebabkan larutan uji semakin keruh dan terdapat endapan di dasar wadah larutan uji sehingga menurunkan daya korosif dari larutan uji tersebut. Hal tersebut didukung dengan kenaikan pH larutan uji yang menunjukkan keasaman larutan uji menurun. Pengujian larutan uji dapat dilihat pada tabel 1 dan 2.

Pengaruh Media Pengkorosif

Media pengkorosif yang digunakan pada penelitian ini adalah air laut Sidoarjo dan air laut Gresik. Pada penelitian ini media pengkorosif diuji nilai salinitas, Ph, dan TDSnya sebelum dan sesudah pengujian korosi untuk mengetahui pengaruhnya.

Hubungan antara salinitas, pH, dan TDS terhadap laju korosi berbanding lurus. Semakin besar nilai salinitas pH, dan TDS dalam media pengkorosif



Gambar 4 Laju Korosi Spesimen Plat Pada Air Laut Sidoarjo

Grafik yang ditunjukkan pada gambar diatas adalah laju korosi spesimen plat dengan media pengujian air laut Gresik. laju korosi tertinggi pada media pengujian air laut Sidoarjo terjadi pada spesimen raw material dengan nilai 1,4813 mmpy. Laju korosi terendah pada media pengujian air laut Gresik terjadi pada spesimen *galvanizing* 45 detik dengan nilai 0,3401 mmpy. Semakin lama waktu pengujian korosi, laju korosi akan semakin menurun.

Pengaruh Waktu *Galvanizing*

Variasi waktu *galvanizing* yang digunakan pada penelitian ini adalah 15 detik, 30 detik, dan 45 detik. Perbedaan waktu *galvanizing* mempengaruhi laju korosi pada baja St 41 yang telah di *galvanizing*. Dapat dilihat pada tabel 4.2 data laju korosi air laut Gresik bentuk plat. Berdasarkan data tersebut, menjelaskan bahwa laju korosi terbesar pada waktu *galvanizing* 15 detik dengan pengujian selama 7 hari dengan nilai 0,4781 mmpy. Laju korosi terendah terjadi pada waktu *galvanizing* 45 detik dengan pengujian selama 21 hari dengan nilai 0,4354 mmpy. Dari hasil perhitungan laju korosi pada baja St 41 yang telah di *galvanizing* laju korosi terbesar terjadi pada waktu *galvanizing* 15 detik. Hal ini dikarenakan

maka spesimen uji semakin cepat terkorosi. Hal ini dikarenakan nilai salinitas menunjukkan kadar garam yang terkandung dalam media pengkorosif semakin tinggi kadar garam yang terkandung dalam media pengkorosif, semakin cepat pula laju korosi yang terjadi. Semakin asam nilai pH media pengkorosif juga akan mempercepat laju korosi pada spesimen uji. TDS menunjukkan nilai partikel yang terlarut dalam media pengkorosif semakin banyak partikel terlarut dalam media pengkorosif maka semakin cepat laju korosi yang terjadi. Oleh karena itu media pengkorosif yang memiliki nilai salinitas, pH, dan TDS yang tinggi akan mengalami laju korosi lebih cepat. Pada penelitian ini perbandingan nilai media pengkorosif dapat dilihat pada tabel 1 dan 2. sebagai contoh dari hasil pengujian yang telah dilakukan media pengkorosif air laut Gresik memiliki nilai salinitas 31%, pH 7,60, dan TDS 720 ppm lebih tinggi dari media pengkorosif air laut Sidoarjo dengan nilai salinitas 27%, pH 7,80, dan TDS 705 ppm. Dari hasil pengujian korosi selama 21 hari dapat dilihat laju korosi tertinggi terjadi pada media pengkorosif yang memiliki nilai salinitas, pH, dan TDS terbesar, yakni air laut Gresik. Sebagai contoh laju korosi yang terjadi pada air laut Gresik spesimen bentuk plat sebesar 0,3643 mmpy, sedangkan laju korosi yang terjadi pada air laut Sidoarjo bentuk plat sebesar 0,3401 mmpy. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan bisa dikatakan semakin besar nilai salinitas, TDS, dan pH semakin asam pada media pengkorosif, maka laju korosi yang terjadi semakin besar.

Pengaruh Bentuk Baja St 41 Terhadap Laju Korosi

Pada penelitian ini spesimen yang digunakan adalah baja St 41 bentuk plat yang telah *digalvanizing* dan baja St 41 bentuk silindris yang telah *digalvanizing*. Perbedaan bentuk baja mempengaruhi laju korosi pada baja St 41 yang telah *digalvanizing*. Contoh pada media air laut Gresik dengan waktu perendaman 21 hari, laju korosi tertinggi terjadi pada baja St 41 bentuk plat dengan nilai 0,3643 mmpy, laju korosi pada baja St 41 bentuk silindris dengan nilai 0,3401 mmpy. Laju korosi tertinggi terjadi pada spesimen bentuk plat. Hal ini dikarenakan luas penampang spesimen plat lebih besar sehingga terdegradasi atau kehilangan berat lebih banyak dibanding dengan spesimen silindris.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan, diperoleh simpulan sebagai berikut:

- Waktu *galvanizing* berpengaruh terhadap laju korosi pada baja St 41 yang telah *digalvanizing*. Waktu *galvanizing* yang digunakan pada penelitian ini adalah 15 detik, 30 detik, dan 45 detik. Laju korosi tertinggi terjadi pada pengujian air laut Gresik spesimen bentuk plat dengan waktu pengujian 7 hari dan waktu *galvanizing* 15 detik dengan nilai 0,4781 mmpy dan laju korosi terkecil terjadi pada waktu *galvanizing* 45 detik dengan nilai 0,4354 mmpy. Sedangkan laju korosi tertinggi pada pengujian air laut Sidoarjo terjadi pada spesimen bentuk plat dengan waktu pengujian 7 hari dan waktu *galvanizing* 15 detik dengan nilai 0,4013 mmpy dan laju korosi terkecil terjadi pada waktu *galvanizing* 45 detik dengan nilai 0,3458 mmpy. Semakin lama waktu *galvanizing*, maka laju korosi semakin menurun.
- Waktu perendaman korosi berpengaruh terhadap laju korosi pada baja St 41 yang telah *digalvanizing*. Waktu perendaman yang digunakan pada penelitian ini adalah 7 hari, 14 hari, dan 21 hari. Laju korosi tertinggi terjadi pada waktu perendaman 7 hari, namun laju korosi mengalami penurunan seiring bertambahnya waktu perendaman. Sebagai contoh air laut Gresik spesimen bentuk plat tanpa *galvanizing*, laju korosi waktu perendaman 7 hari sebesar 0,1520 mmpy, laju korosi waktu perendaman 14 hari sebesar 0,1102 mmpy, dan waktu perendaman 21 hari sebesar 0,0928 mmpy. Dari data tersebut bisa dikatakan semakin lama waktu perendaman, maka laju korosi semakin menurun.
- Media pengkorosif berpengaruh terhadap laju korosi pada baja St 41 yang telah *digalvanizing*. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan diketahui bahwa media pengkorosif air laut Gresik memiliki nilai salinitas 35%, pH 8,20, dan TDS 754 ppm dan air laut Sidoarjo memiliki nilai salinitas 30%, pH 8,00, dan TDS 732 ppm. Dari hasil pengujian selama 21 hari, dapat dilihat laju korosi tertinggi terjadi pada

media pengkorosif yang memiliki nilai salinitas, pH, dan TDS terbesar, yakni air laut Gresik. Sebagai contoh laju korosi yang terjadi pada air laut Gresik spesimen bentuk plat sebesar 0,0362 mmpy, sedangkan laju korosi yang terjadi pada air laut Sidoarjo bentuk plat sebesar 0,0342 mmpy. Oleh karena itu, bisa dikatakan semakin besar nilai salinitas, TDS, dan pH semakin basa pada media pengkorosif, maka laju korosi yang terjadi semakin besar.

- Bentuk baja berpengaruh terhadap laju korosi pada baja St 41 yang telah digalvanizing. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan spesimen bentuk plat memiliki laju korosi lebih besar dibandingkan spesimen bentuk silindris. hal ini dikarenakan spesimen bentuk plat memiliki luas penampang yang lebih besar dibanding spesimen silindris.

Saran

- Pada penelitian selanjutnya perlu meneliti tentang pengaruh variasi waktu galvanizing yang berbeda terhadap laju korosi pada baja St 41 yang telah digalvanizing.
- Penelitian selanjutnya diharapkan meneliti variasi waktu pengujian korosi yang berbeda terhadap laju korosi pada baja St 41 yang telah digalvanizing.
- Penelitian selanjutnya diharapkan untuk meneliti dengan media pengkorosi yang berbeda terhadap laju korosi pada baja St 41 yang telah digalvanizing.

DAFTAR PUSTAKA

- ASM International. 2003. ASM Handbook Volume 13A Corrosion: Fundamentals, Testing and Protection. United States of America: ASM International
- ASTM International. 2004. ASTM G37-72: *Standart Practice for Laboratory Immersion Corrosion Testing of Metal*. United State.
- Chamberlain, J., dan Trethewey, K. R. 1991. *Korosi Untuk Mahasiswa dan Rekayasawan*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Fontana, Mars.G. 1987. *Corrosion Engineering*. Third edition. New York: McGraw-Hill Book Company.
- Huda, Choirul. 2017. "Analisis Laju Korosi Material Aluminium 5083 Sebagai Aplikasi Bahan Lambung Kapal". *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*. Vol. 06 (02): hal. 17-24.
- Palupi, Aisyah Endah. 2014. *Buku Ajar Teknik Korosi*. Surabaya: Unesa University Press.
- Rajagukguk, Tumpal Ojahan, dkk. 2017. "Variasi Waktu dan Temperatur Pelapisan Hot Dip Galvanizing Terhadap Laju Korosi Serta Uji Impact Material Baja Karbon Rendah (0.02%C)". *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*. Vol. 08 (01): hal. 14-23.
- Rahman, La Ode Arif, dkk. 2016. "Analisa Laju Korosi Pada Baja Karbon Rendah Yang Dilapisi Seng Dengan Metode Hot Dip Galvanizing". *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*. Vol. 01 (02): hal. 25-29.
- Ridluwan, Muhammad. 2007. Pengaruh Temperatur Pencelupan Terhadap Kekerasan, Laju Korosi Dan Struktur Mikro Pada Baja Karbon Rendah Dengan Pelapisan Metode Hot Dip Galvanizing [Skripsi]. Semarang: UNNES
- Sidiq, M Fajar. 2013. "Analisa Korosi Dan Pengendaliannya". *Jurnal Foundry*. Vol. 03 (01): hal. 25-30.
- Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2016. *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sutjahjo, Dwi Heru. 2011. *Bahan Ajar Teknik Korosi*. Surabaya: UNESA
- Wahyudi, Yoyok. dan Fahrudin, A'rasy. 2016. "Analisa Perbandingan Pelapisan Galvanis Elektroplating Dengan Hot Dip Galvanizing Terhadap Ketahanan Korosi Dan Kekerasan Pada Baja". *Jurnal Rekayasa Energi Manufaktur*. Vol. 01 (01): ISSN 2527-5674 (print) , ISSN 2528-3723 (online)