

ANALISA LAJU KOROSI DENGAN VARIASI WAKTU, KECEPATAN DAN SALINITAS AIR LAUT PADA LUNAS BILGA (*BILGE KEEL*) KAPAL

Rian Friansyah

S1 Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

E-mail : rianfriansyah@mhs.unesa.ac.id

Dwi Heru Sutjahjo

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

E-mail : dwiheru@unesa.ac.id

Abstrak

Indonesia adalah negara maritim maka dari itu transportasi laut seperti kapal diperlukan dan harus diimbangi juga oleh kondisi dari kapal tersebut. Lunas bilga merupakan salah satu yang mendapat perhatian lebih karena berfungsi sebagai penyeimbang dari olakan ombak pada saat kapal melaju maka dari itu perlu dilakukannya penelitian untuk menganalisa laju korosi pada spesimen aluminium 5083. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen deskriptif kuantitatif dan deskriptif kualitatif dengan waktu perendaman, media air laut dan kecepatan kapal saat melaju. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui laju korosi yang terjadi pada lunas bilga dan mengetahui kondisi optimum yang terjadi. Spesimen berupa aluminium 5083 berbentuk plat kemudian diberi perlakuan perendaman dengan media air laut Sidoarjo, Gresik dan Lamongan dengan masing-masing diberi kecepatan 2,3 knot dan 2,9 knot selama 24, 48 dan 168 jam. Hasil penelitian ini diperoleh laju korosi terbesar pada aluminium 5083 terjadi pada media air laut Gresik yang memiliki nilai salinitas awal 25 ‰ dan salinitas akhir 33 ‰. Laju korosi yang terjadi adalah sebesar 1,2310 mmpy pada kecepatan 2,9 knot dan waktu perendaman selama 24 jam serta kehilangan berat yang terjadi sebesar 0,0286 gram. Sementara laju korosi terendah terjadi pada media air laut Sidoarjo yang memiliki nilai salinitas awal 15 ‰ dan salinitas akhir 22 ‰ dimana laju korosi yang terjadi sebesar 0,4368 mmpy pada kecepatan 2,3 knot dan waktu perendaman 168 jam serta kehilangan berat yang terjadi sebesar 0,0710 gram. Sehingga diperoleh kondisi optimum yang diambil dari hasil laju korosi optimum. Laju korosi terbaik merupakan laju korosi dengan hasil terkecil yaitu terjadi pada spesimen yang direndam di media air laut Sidoarjo. Maka lunas bilga kapal akan lebih lama usia pemakaiannya jika digunakan pada air laut Sidoarjo dibandingkan dengan air laut Lamongan dan Gresik.

Kata Kunci: Lunas bilga, laju korosi, Aluminium 5083, waktu, kecepatan, salinitas air laut

Abstract

Indonesia is a maritime country and therefore sea transportation such as ships is needed and must also be balanced by the conditions of the ship. Bilge keel is one that gets more attention because it functions as a counterweight to the waves when the ship is moving, therefore research is needed to analyze the corrosion rate of 5083 aluminum specimens. This research used descriptive quantitative and qualitative descriptive experimental methods with immersion time, seawater media and speed of the ship when driving. The purpose of this study is to determine the rate of corrosion that occurs in the bilge pay off and determine the optimum conditions that occur. The specimens in the form of aluminum plate 5083 were then treated with immersion with Sidoarjo, Gresik and Lamongan seawater media with speeds of 2.3 knots and 2.9 knots for 24, 48 and 168 hours, respectively. The results of this study obtained the greatest corrosion rate in aluminum 5083 occurred in Gresik sea water media which has an initial salinity value of 25 ‰ and a final salinity of 33 ‰. Corrosion rate that occurs is 1.2310 mmpy at a speed of 2.9 knots and soaking time for 24 hours and weight loss that occurs at 0.0286 grams. While the lowest corrosion rate occurs in Sidoarjo seawater media which has an initial salinity value of 15 ‰ and a final salinity of 22 ‰ where the corrosion rate occurs at 0.4368 mmpy at a speed of 2.3 knots and an immersion time of 168 hours and a weight loss that occurs at 0,0710 grams. So that the optimum conditions obtained from the optimum corrosion rate are obtained. The best corrosion rate is the rate of corrosion with the smallest result, which occurs in specimens soaked in Sidoarjo seawater media. Then the bilge ship will have a longer lifespan if it is used in Sidoarjo sea water compared to Lamongan and Gresik sea water.

Keywords: Bilge Keel, corrosion rate, aluminum 5083, sea water, time, speed, salinity of sea water

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu Negara di Asia Tenggara yang secara geografis wilayahnya merupakan perairan. Pulau-pulau di Indonesia beberapa memiliki jarak yang

relatif jauh sehingga dibutuhkan transportasi yang dapat memenuhi segala keperluan mulai dari transportasi manusia, perdagangan, niaga hingga pertahanan Negara sebagai penunjang mobilitas kehidupan manusia khususnya warga Negara Indonesia. Misalnya selama

tahun 2017, kenaikan jumlah penumpang angkutan laut tercatat sebesar 12,10 persen dibanding bulan sebelumnya. Sementara untuk jumlah barang yang diangkut, mengalami penurunan 1,09 persen menjadi 23,2 juta ton (Suhariyanto, 2017).

Meningkatnya angka kenaikan jumlah penggunaan kapal, harus diimbangi juga oleh performa dari kapal tersebut. Banyak bagian-bagian dari kapal yang perlu dilakukan perawatan dan pengecekan secara rutin. Bagian lunas bilga misalnya, karena ketika kapal berlayar akan selalu berhadapan dengan cuaca yang selalu berubah ubah, diharapkan pada kondisi apapun kapal tetap survive untuk menghadapi hal tersebut. Gerakan roll menjadi fenomena yang sering terjadi yang bisa menimbulkan kecelakaan. Sehingga pemasangan lunas bilga mampu mengatasi hal tersebut (Hendratmoko Haris:1).

Korosi merupakan kerusakan material yang disebabkan oleh pengaruh lingkungannya. Proses korosi yang disebabkan oleh reaksi kimia juga dapat disebabkan oleh reaksi elektrokimia. Lingkungan yang berpengaruh dapat berupa lingkungan asam, embun, air tawar, air laut, air danau, air sungai, dan air tanah (Chamberlain, 1991-25). Air laut menjadi salah satu penyebab terjadinya korosi yang disebabkan oleh salinitas dan temperature air laut. salinitas yang dimiliki air laut berkisar 3% - 4% yang setara dengan salinitas 30-40 ‰ sedangkan suhu air laut berkisar 0-30°C (Satria Nova, 2012).

Selain disebabkan oleh kondisi lingkungan, kecepatan dari kapal juga mempengaruhi terjadinya korosi pada lunas bilga. Laju korosi meningkat apabila ada aliran olakan. Air laut yang bergolak mungkin menghancurkan lapisan penghalang karat dan mengundang lebih banyak oksigen. Selain itu benturan-benturan mempercepat penetrasi sedangkan peronggaan memperbanyak bagian permukaan baja yang tersingkap sehingga korosi berlanjut (Chamberlain, 1991-284).

Munculnya gejala korosi pada aluminium 5083 akibat pengaruh air laut dan kecepatan kapal menarik untuk dianalisa, karena informasi yang mempelajari tentang korosi pada lunas bilga kapal masih belum ada. Belum dapat diketahui seberapa cepat laju korosi pada lunas bilga pada media air laut. Berdasarkan uraian tersebut maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh salinitas air laut di berbagai lokasi dan variasi kecepatan kapal terhadap laju korosi pada material aluminium 5083 sebagai material lunas bilga terhadap laju korosi. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan air laut Sidoarjo, Lamongan dan Gresik karena belum ada penelitian terdahulu mengenai laju korosi pada aluminium 5083 sebagai material lunas bilga di daerah tersebut.

Berdasarkan penelitian Choirul Huda (2017) dengan judul “Analisis Laju Korosi Logam Aluminium 5083 Sebagai Aplikasi Bahan Lambung Kapal”, menunjukkan

bahwa laju korosi tertinggi terjadi pada air laut Lamongan dengan waktu 12 jam terjadi laju korosi sebesar 0,0848 *mmpy*. Laju korosi terendah terjadi pada air laut Gresik dengan waktu 168 jam terjadi laju korosi sebesar 0,0121 *mmpy*.

Penelitian lain dilakukan oleh Faizal Dwi Saputro (2018) yang berjudul “Variasi Media Pengkorosi Dan Waktu Terhadap Laju Korosi Pada Logam Baja Rendah Karbon (*Mild Steel*) Dengan Pemodelan Sirip Kemudi Kapal” menunjukkan bahwa laju korosi tertinggi terjadi pada air laut Gresik dengan waktu 6 hari terjadi laju korosi sebesar 0,7259 *mmpy*. Laju korosi terendah terjadi pada air laut Surabaya dengan waktu 2 hari terjadi laju korosi sebesar 0,3053 *mmpy*.

METODE

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimen (*experimental research*) deskriptif kuantitatif dan kualitatif yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh waktu, kecepatan dan salinitas air laut terhadap laju korosi pada aluminium 5083 sebagai aplikasi lunas bilga kapal.

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Bahan Bakar Alternatif, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya. Waktu Penelitian dilakukan setelah pelaksanaan seminar proposal skripsi yang telah disetujui oleh tim penguji pada tanggal 25 Januari 2019.

Variabel Penelitian

- **Variabel Kontrol**

Variabel kontrol adalah variabel yang dikendalikan atau dibuat konstan sehingga hubungan variabel bebas terhadap variabel terikat tidak dipengaruhi oleh faktor luar yang tidak diteliti. Dalam penelitian ini yang menjadi variabel kontrol adalah material yang digunakan adalah aluminium 5083, berat awal spesimen, dimensi spesimen 60 mm x 20 mm x 5 mm dan volume air laut minimal 1280 ml.

- **Variabel Bebas**

Variabel bebas adalah variabel yang menjadi sebab timbulnya variabel terikat. Dalam penelitian ini yang menjadi variabel bebas adalah waktu perendaman 24 jam, 48 jam dan 168 jam. Kecepatan yang digunakan 2,3 knot dan 2,9 knot. Media air laut yang digunakan diambil dari Sidoarjo, Gresik dan Lamongan.

- **Variabel Terikat**

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas. Dalam penelitian ini yang menjadi variabel terikat

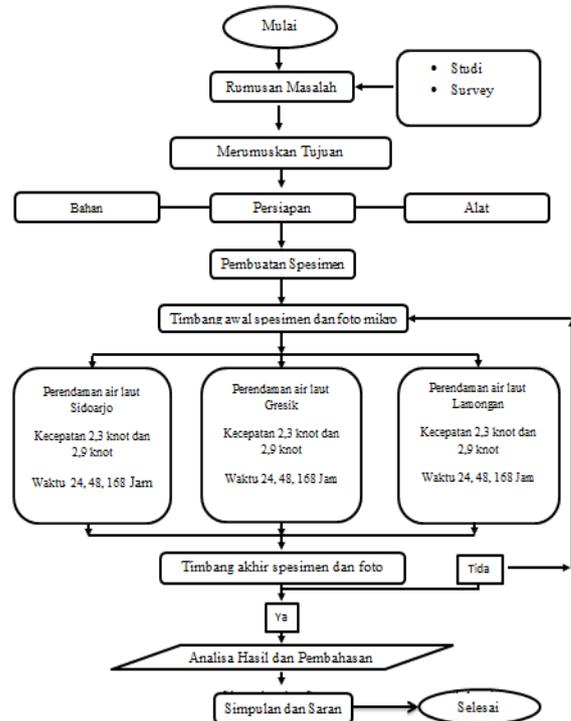
adalah kehilangan berat spesimen dan laju korosi yang terjadi.

Bahan, Alat, dan Instrumen Penelitian

- **Bahan Penelitian**
 - Alumunium 5083
 - Air laut Sidoarjo, Gresik dan Lamongan
 - Aquadibes
 - Alkohol
- **Alat Penelitian**
 - Gerinda tangan
 - Ragum
 - Kikir
 - Bak plastik
 - Pompa
 - Kertas abrasive
 - Laptop
 - *Liquid Crystal Display digital microscope*
 - Kamera ponsel
 - Kain Pembersih
- **Instrumen Penelitian**
 - *Total Dissolved Solids* meter
 - pH meter
 - Refraktometer
 - Timbangan digital
 - Jam
 - Gelas ukur
 - Jangka sorong
 - Mikrometer
 - Mistar

- Penimbangan dan foto spesimen awal.
- Pengujian air laut.
- Proses perendaman dengan air laut.
- Proses pembersihan spesimen.
- Proses penimbangan dan foto mikro setelah dilakukan perendaman.

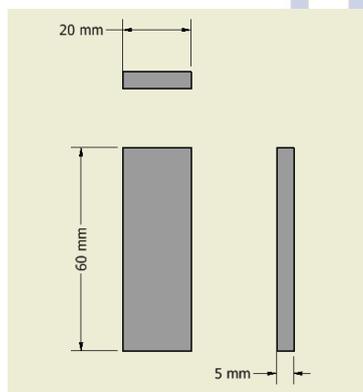
Flowchart Penelitian



Gambar 2. Flowchart Penelitian

Spesimen Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan spesimen berupa alumunium 5083 bentuk plat. Dimensi spesimen yang berupa plat dengan panjang 60 mm, lebar 20 mm dan tebal 5 mm.



Gambar 1. Spesimen Alumunium 5083

Prosedur Penelitian

- Mempersiapkan alat dan bahan.
- Pembuatan spesimen.

Teknik Analisis Data

Pada penelitian ini, teknik analisis data yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif, yaitu dengan mengumpulkan data yang dinyatakan dalam bentuk angka dan ditampilkan dalam bentuk grafik. Serta teknik analisis data deskriptif kualitatif, untuk membuktikan secara fisik adanya perubahan pada spesimen sebelum dan sesudah dilakukan perendaman pada media air laut. Analisa data yang diperoleh kemudian dimasukkan ke dalam tabel, dan ditampilkan dalam bentuk grafik kemudian akan dianalisa dan diberikan kesimpulan, sehingga dapat diketahui pengaruh waktu perendaman, kecepatan dan salinitas air laut terhadap laju korosi yang terjadi pada alumunium 5083.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Pengujian laju korosi dilakukan menggunakan alat yang didesain untuk mensimulasikan kecepatan pada saat kapal melaju dengan menggunakan bak yang diisi air laut kemudian diberi aliran dari pompa celup sebagai simulasi

kecepatan pada saat kapal melaju .Setelah proses pengambilan data dilakukan maka akan didapatkan hasil kehilangan berat yang terjadi yang kemudian laju korosi dihitung menggunakan rumus :

$$Corrosion\ rate = \frac{w.k}{D.A.T} (mmpy). \quad (1)$$

Keterangan :

- Konstanta (K) = 8,76x10² (mm/y)
- Kehilangan berat (W) = dilihat pada tabel 2
- Densitas spesimen (D) = 2,65 gr/cm³
- Luas permukaan (A) = 32 cm²
- Lama perendaman (T) = 24 jam, 48 jam dan 168 jam

- Hasil kehilangan berat pada semua media air laut
Dari hasil pengujian pada semua media air laut didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 1. Pengujian Salinitas dan pH Pada Semua Media Air Laut

No	Air Laut	Hasil	Salinitas (%)	pH	TDS (ppm)
1	Sidoarjo	Awal	15	7,5	867
		Akhir	22	7,8	1140
2	Gresik	Awal	25	7,5	930
		Akhir	33	7,9	1284
3	Lamongan	Awal	22	7,5	1340
		Akhir	29	7,7	1650

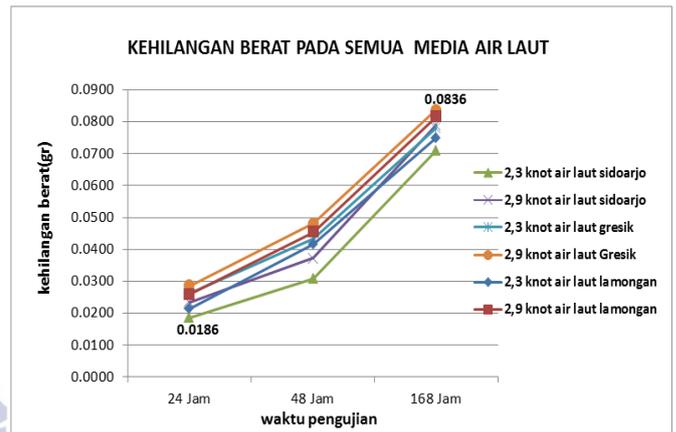
Hasil dari pengujian yang dilakukan pada semua media air laut Sidoarjo, Gresik dan Lamongan mendapatkan hasil yang terdapat pada tabel 4.10. Dari data diatas salinitas tertinggi terjadi pada air laut Gresik yang memiliki salinitas awal sebesar 25 % dan salinitas akhir sebesar 33 %. TDS tertinggi terdapat pada air laut Lamongan dimana memiliki TDS awal sebesar 1340 ppm dan TDS akhir sebesar 1650 ppm.

Setelah itu, terdapat hasil kehilangan berat yaitu dengan metode menghitung nilai berat awal spesimen sebelum dan sesudah diuji menggunakan semua media air laut dengan variasi waktu dan kecepatan yang sudah ditentukan. Hasil dari kehilangan berat setelah dilakukan perendaman terjadi selisih berat seperti yang ditampilkan pada tabel berikut :
Dari tabel diatas, maka didapatkan grafik kehilangan berat sebagai berikut :

Tabel 2. Kehilangan Berat Pada Semua Air Laut

Kehilangan Berat Pada Semua Media Air Laut					
No	Air Laut	Kecepatan (Knot)	Kehilangan Berat (gram)		
			24 Jam	48 Jam	168 Jam
1	Sidoarjo	2,3	0,0186	0,0307	0,0710
		2,9	0,0234	0,0372	0,0788
2	Gresik	2,3	0,0263	0,0435	0,0781
		2,9	0,0286	0,0482	0,0836
3	Lamongan	2,3	0,0214	0,0415	0,0748
		2,9	0,0260	0,0454	0,0814

Dari tabel 2. Maka didapatkan grafik kehilangan berat pada semua air laut sebagai berikut :



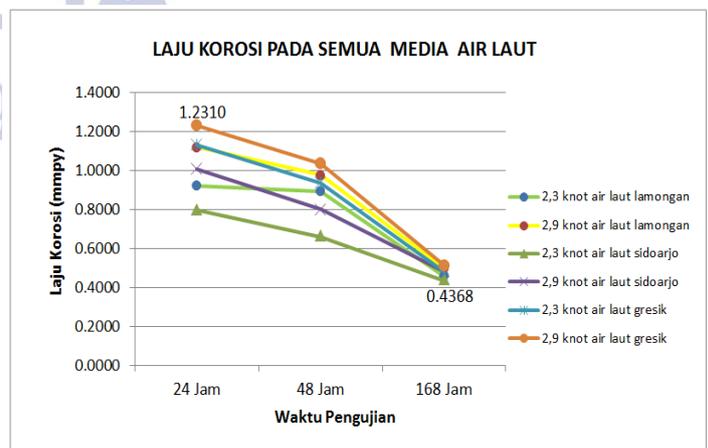
Gambar 3. Grafik Kehilangan Berat Semua Air Laut

Setelah diketahui semua kehilangan berat pada spesimen setelah dilakukan pengujian. Kemudian dihitung menggunakan rumus *corrosion rate*. Didapatkan hasil laju korosi sebagai berikut :

Tabel 3. Laju Korosi Pada Semua Air Laut

Laju Korosi Pada Semua Media Air Laut					
No	Air Laut	Kecepatan (Knot)	Laju Korosi (mmpy)		
			24 Jam	48 Jam	168 Jam
1	Sidoarjo	2,3	0,7992	0,6607	0,4368
		2,9	1,0058	0,8013	0,4847
2	Gresik	2,3	1,1306	0,9355	0,4802
		2,9	1,2310	1,0373	0,5140
3	Lamongan	2,3	0,9197	0,8931	0,4601
		2,9	1,1191	0,9763	0,5003

Dari hasil perhitungan laju korosi yang terdapat pada tabel 3. Maka didapatkan grafik laju korosi pada semua air laut sebagai berikut :



Gambar 4. Laju Korosi Pada Semua Air Laut

Pembahasan

- Hasil Foto Mikro

Foto mikro pada spesimen aluminium 5083 digunakan untuk mengetahui perbedaan spesimen secara visual pada saat sebelum dilakukan pengujian dan setelah dilakukan perendaman. Foto mikro juga untuk membuktikan bagaimana korosi yang terjadi pada permukaan spesimen sebelum dan setelah pengujian.

Pengambilan gambar foto mikro sebelum dan sesudah terjadi korosi diambil dari bagian depan pada permukaan spesimen.



Gambar 5. Daerah Pengambilan Foto Mikro

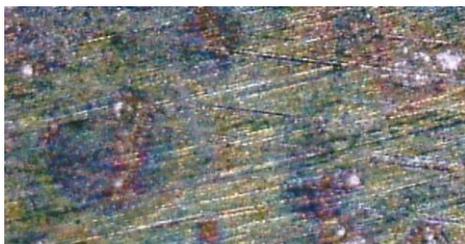
Pengambilan foto mikro sesudah spesimen terjadi korosi diambil dari bagian depan dikarenakan bagian depan merupakan bagian pertama yang terhantam oleh aliran air sehingga menjadi bagian yang memiliki korosi paling terlihat. Dikarenakan tidak ada detail ukuran dari bagian yang difoto sehingga hasil foto diambil untuk mewakili seluruh bagian spesimen.

- Foto Mikro Spesimen Awal



Gambar 6. Foto Mikro Spesimen Awal

- Foto Mikro Spesimen Air Laut Sidoarjo



Gambar 7. Foto Mikro Spesimen Pada Air Laut Sidoarjo 24 jam



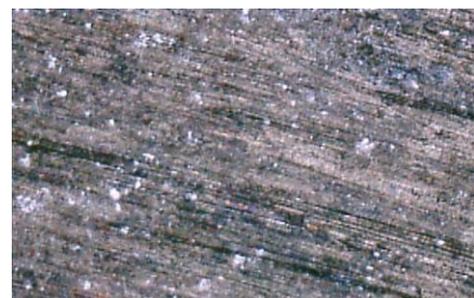
Gambar 8. Foto Mikro Spesimen Pada Air Laut Sidoarjo 48 jam



Gambar 9. Foto Mikro Spesimen Pada Air Laut Sidoarjo 168 jam

Dari hasil foto mikro yang dilakukan pada spesimen lunas bilga dengan perendaman menggunakan air laut Kabupaten Sidoarjo didapatkan korosi yang terjadi pada tiap-tiap waktu perendaman menunjukkan perbedaan. Dimana pada foto mikro 24 jam perendaman menunjukkan permukaan dari spesimen mulai mengalami kerusakan. Pada foto mikro spesimen 48 jam menunjukkan korosi mulai menyerang secara menyeluruh yang ditandai dengan korosi lebih merata dengan perubahan warna spesimen. Foto mikro 168 jam menunjukkan bahwa korosi *pitting* mulai menyerang.

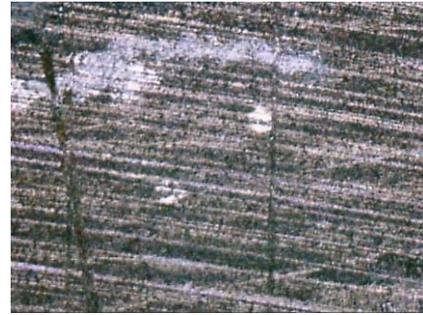
- Foto Mikro Spesimen Air Laut Gresik



Gambar 10. Foto Mikro Spesimen Pada Air Laut Gresik 24 jam



Gambar 11. Foto Mikro Spesimen Pada Air Laut Gresik 48 jam



Gambar 14. Foto Mikro Spesimen Pada Air Laut Lamongan 48 jam



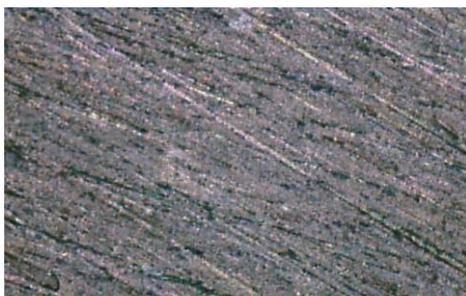
Gambar 12. Foto Mikro Spesimen Pada Air Laut Gresik 168 jam



Gambar 15. Foto Mikro Spesimen Pada Air Laut Lamongan 168 jam

Dari hasil foto mikro yang dilakukan pada spesimen lunas bilga dengan perendaman menggunakan air laut Kota Gresik didapatkan korosi yang terjadi pada tiap-tiap waktu perendaman menunjukkan perbedaan. Dimana pada foto mikro 24 jam perendaman menunjukkan permukaan dari spesimen mulai mengalami kerusakan akibat dari perendaman yang dilakukan pada spesimen. Pada foto mikro spesimen 48 jam menunjukkan korosi mulai menyerang secara menyeluruh yang ditandai dengan korosi lebih merata dengan perubahan warna spesimen. Foto mikro 168 jam menunjukkan bahwa korosi *pitting* mulai menyerang spesimen yang ditandai dengan adanya lobang-lobang yang terdapat pada permukaan spesimen.

- Foto Mikro Spesimen Air Laut Lamongan



Gambar 13. Foto Mikro Spesimen Pada Air Laut Lamongan 24 jam

foto mikro yang dilakukan pada spesimen lunas bilga dengan perendaman menggunakan air laut Kabupaten Lamongan menunjukkan adanya perbedaan pada spesimen yang dilakukan perendaman pada waktu 24 jam, 48 jam dan 168 jam. Dimana pada waktu perendaman 24 jam korosi yang terjadi hanya perubahan warna pada permukaan spesimen. Korosi yang terjadi pada 48 jam mulai menunjukkan jika terjadi korosi *uniform* yang ditunjukkan dengan adanya perubahan warna dan tampilan secara visual yang lebih menyeluruh. Kemudian pada spesimen yang dilakukan perendaman selama 168 menunjukkan jika kerusakan spesimen akibat korosi ini terjadi dengan adanya lobang-lobang kecil pada permukaan spesimen, hal ini terjadi akibat dari bersinerginya antara korosi *uniform* dengan korosi *pitting*.

Dari hasil foto mikro yang telah dilakukan sebelum pengujian dan sesudah dilakukan pengujian dengan menggunakan alat foto mikro dengan perbesaran 1000x yang ada di Laboratorium Bahan Bakar Alternatif di Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya. Dari hasil foto tersebut menunjukkan terjadinya korosi yang ditandai dengan beberapa perubahan pada warna spesimen dan permukaan spesimen yang awalnya abu abu kemudian menjadi kehitaman dan sedikit kecoklatan. Seperti dapat dilihat dengan perubahan pada spesimen air laut Gresik dimana terdapat lingkaran-lingkaran yang

lebih besar dan merata dibandingkan dengan spesimen air laut Sidoarjo dan Lamongan.

Selain mengalami perubahan warna, specimen juga mengalami perubahan bentuk dimana terdapat beberapa pori-pori yang cukup banyak di specimen setelah dilakukan pengujian dimana hal ini dikarenakan gesekan yang terjadi antara padatan-padatan terlarut yang bersinergi dengan kecepatan yang akhirnya mengikis permukaan aluminium 5083. Lubang-lubang ini terjadi paling banyak pada specimen dari air laut Gresik jika dibandingkan dengan air laut lainnya.

- **Pengaruh Waktu Perendaman Terhadap Laju Korosi**

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan tiga variasi waktu yang berbeda dimana masing-masing waktu tersebut adalah 24 jam, 48 jam dan 168 jam. Lamanya waktu pengujian akan mempengaruhi laju korosi yang terjadi. Dari penelitian yang telah dilakukan, lamanya waktu perendaman berbanding lurus dengan besarnya kehilangan berat yang terjadi pada spesimen aluminium 5083. Kehilangan berat terbesar terjadi pada pengujian yang dilakukan selama 168 jam.

Pada pengujian yang dilakukan selama 168 jam, kehilangan berat tertinggi terjadi pada pengujian menggunakan air laut Gresik. Dimana pada pengujian tersebut didapatkan kehilangan berat sebesar 0,0836 gram pada spesimen dengan kecepatan 2,9 knot. Sedangkan kehilangan berat terkecil terjadi pada pengujian selama 24 jam pada air laut Sidoarjo yaitu didapatkan kehilangan berat sebesar 0,0186 gram pada kecepatan 2,3 knot.

Tetapi kehilangan berat yang terjadi ini tidak secara signifikan sehingga laju korosi yang terjadi menurun. Hal ini disebabkan oleh adanya lapisan pasivasi yang terbentuk pada specimen aluminium 5083 yang dimana lapisan ini menjadi proteksi terhadap spesimen sehingga laju korosinya menurun. Laju korosi tertinggi terjadi pada waktu perendaman 24 jam dengan kecepatan 2,9 knot pada air laut Gresik yaitu sebesar 1,2310 mmpy.

- **Pengaruh Kecepatan Terhadap laju Korosi**

Kecepatan mempengaruhi laju korosi pada aluminium 5083 sebagai aplikasi lunas bilga kapal. Yang dimana kecepatan aliran ini implementasinya adalah kecepatan kapal pada saat melaju. Kecepatan aliran pada penelitian ini memiliki dua variasi dimana masing-masing kecepatannya adalah 2,3 knot dan 2,9 knot.

Pada penelitian ini kecepatan tidak mempengaruhi laju korosi yang disebabkan oleh korosi erosi karena pada kecepatan laju kapal, kapal akan bergerak pada kecepatan minimal 5 knot. Maka dari itu korosi yang terjadi pada penelitian ini adalah korosi uniform atau seragam yang diakibatkan oleh perendaman specimen dan bersinergi dengan korosi pitting.

Hasil dari penelitian ini, kecepatan berbanding lurus dengan tingkat kehilangan berat pada specimen. Kehilangan Berat yang tertinggi terjadi pada kecepatan 2,9 knot dengan media air laut Gresik yaitu sebesar 0,0836 gram dengan laju korosi sebesar 0,5140 mmpy. Sedangkan kehilangan berat terendah terjadi pada kecepatan 2,3 knot dengan air laut Sidoarjo yang memiliki kehilangan berat sebesar 0,0186 gram dengan laju korosi sebesar 0,7992 mmpy.

- **Pengaruh salinitas dan TDS air laut terhadap laju korosi**

Salinitas yang terkandung didalam media air laut mempengaruhi laju korosi dikarenakan kandungan garam yang ada pada air laut tersebut. Salinitas (kadar garam) adalah banyaknya garam yang terkandung atau terlarut dalam 1.000 gram air. Di dalam kandungan garam terdapat salah satu ion Klorida (Cl) yang menjadi salah satu zat kimia yang menjadi media pengkorosif karena dapat menimbulkan konsentrasi elektrolit yang dapat mempercepat laju korosi. Mekanisme terjadinya korosi akibat salinitas air laut terjadi ketika dilakukan perendaman pada specimen aluminium maka akan bereaksi dengan air laut dimana akan membentuk $2Al(OH)_3$ yang merupakan produk terjadinya korosi. Akibat dari reaksi tersebut otomatis laju korosi akan dipercepat oleh kandungan yang terdapat pada air laut yaitu klorida (Cl), dimana klorida ini memiliki sifat merusak logam dengan cara menembus kedalam logam tersebut sehingga terjadi korosi pitting.

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan didapatkan hasil salinitas tertinggi ada pada media air laut Gresik dibandingkan dengan media air laut Lamongan dan media air laut Sidoarjo. Dimana media air laut Gresik memiliki kandungan salinitas awal sebesar 25 ‰ Dan salinitas akhir sebesar 33 ‰. Hal ini juga berpengaruh terhadap korosi yang terjadi dimana kehilangan berat yang menjadi penanda adanya laju korosi yang terjadi dimana pada media air laut Gresik kehilangan berat terbesar secara keseluruhan

Selain itu, salah satu hal yang menjadi indikator terjadinya laju korosi adalah kadar TDS atau total padatan terlarut adalah terlarutnya zat padat baik itu

berupa ion, senyawa dan padatan lainnya yang terkandung didalam air laut. Mekanisme terjadinya korosi akibat TDS yaitu dengan adanya pengrusakan yang diakibatkan oleh gesekan dari partikel-partikel yang terdapat pada air laut sehingga merusak permukaan spesimen dan kemudian akan terjadi produk korosi.

Setelah dilakukan pengujian didapatkan hasil dimana kenaikan TDS tertinggi terjadi pada air laut Gresik. Hal ini menandakan jika kehilangan berat paling tinggi terjadi pada air laut Gresik.

PENUTUP

Simpulan

Dari hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan terhadap pengukuran laju korosi pada aluminium 5083 sebagai aplikasi lunas bilga kapal, untuk hasil pengujian yang telah dilakukan secara keseluruhan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- Waktu perendaman terhadap spesimen mempengaruhi laju korosi yang terjadi pada aluminium 5083, dimana laju korosi tertinggi terjadi pada waktu perendaman selama 24 jam dengan kecepatan 2,9 knot pada media air laut Gresik sebesar 1,2310 mmpy.
- Korosi akibat kecepatan tidak terjadi karena kecepatan penelitian ini 2,3 dan 2,9 knot dimana kecepatan tersebut dibawah dari kecepatan minimum kapal, sehingga korosi yang terjadi adalah korosi *uniform* akibat perendaman yang kemudian bersinergi dengan korosi *pitting*.
- Salinitas dan TDS sebagai indikator terjadinya laju korosi juga berpengaruh. Semakin tinggi kadar garam pada media air laut, maka semakin tinggi juga dalam hal terjadinya kehilangan berat sebagai indikasi terjadinya laju korosi. Serta semakin tinggi selisih kenaikan TDS yang terjadi pada media air laut, menandakan jika terjadi korosi yang tinggi. Dimana pada air laut Gresik dengan salinitas dan TDS tertinggi yaitu salinitas awal sebesar 25 ‰ dan salinitas akhir sebesar 33 ‰. Dan TDS memiliki selisih tertinggi kenaikannya yaitu sebesar 930 ppm menjadi 1284 ppm.

Saran

Dari penelitian yang telah dilakukan, penelisi memberi saran sebagai berikut :

Perlu dilakukan pengujian SEM EDX pada aluminium 5083 sebagai aplikasi lunas bilga kapal sehingga dapat diketahui perubahan yang terjadi akibat laju korosi yang terjadi.

DAFTAR PUSTAKA

- Hendratmoko Haris. 2012. *Studi Eksperimen Pengaruh Lunas Bilga Terhadap Gerakan Rolling*. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh November.
- Huda Choirul. 2017. *Analisis Laju Korosi Material Aluminium 5083 Sebagai Aplikasi Bahan Lambung Kapal*. Surabaya : Universitas Negeri Surabaya.
- Nova Satria dan M Nurul Misbah. 2012. *Analisis Pengaruh Salinitas Dan Suhu Air Laut Terhadap Laju Korosi Baja A36 Pada Pengelasan SMAW*. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh November.
- Saputro, Faizal Dwi. 2018. *Variasi Media Pengkorosi Dan Waktu Terhadap Laju Korosi Pada Logam Baja Rendah Karbon (Mild Steel) Dengan Pemodelan Kondisi Sirip Kemudi Kapal*. Surabaya : Universitas Negeri Surabaya.
- Threthewey, Kenneth dan John Chamberlain. 1991. *Korosi Untuk Mahasiswa Sains Dan Rekayasa*. Jakarta : PT. Gramedia.
- UNESA. 2000. *Pedoman Penulisan Artikel Jurnal*, Surabaya: Lembaga Penelitian Universitas Negeri Surabaya.