

**PROTEKSI KOROSI LOGAM *STAINLESS STEEL* 316 MENGGUNAKAN
INHIBITOR ARABIC GUM PADA LARUTAN H₂SO₄**



UNIVERSITAS
MERCU BUANA



SANTOSO
NIM: 41312120063
UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
2017**

TUGAS AKHIR

**PROTEKSI KOROSI LOGAM *STAINLESS STEEL* 316 MENGGUNAKAN
INHIBITOR ARABIC GUM PADA LARUTAN H_2SO_4**



UNIVERSITAS
MERCU BUANA



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh:

Nama : Santoso
NIM : 41312120063
Program Studi : Teknik Mesin

**DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)
JANUARI 2017**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Santoso

N.I.M : 41312120063

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : Proteksi Korosi Logam *Stainless Steel* 316 Menggunakan
Inhibitor Arabic Gum Pada Larutan H₂SO₄

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Jakarta, 25 Januari 2017



(Santoso)

LEMBAR PENGESAHAN

Proteksi Korosi Logam *Stainless Steel* 316 Menggunakan *Inhibitor Arabic Gum* Pada Larutan H_2SO_4



Disusun Oleh :


Nama : Santoso

NIM : 41312120063

Program Studi : Teknik Mesin

Mengetahui,

Dosen Pembimbing


(I Gusti Ayu Arwati Dra. MT)


Koordinator Tugas Akhir

(Haris Wahyudi ST.M.Sc)

PENGHARGAAN

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Yang Maha Esa atas terselesainya Tugas Akhir yang berjudul Proteksi Korosi Logam Stainless Steel 316 Menggunakan Inhibitor Arabic Gum Pada Larutan H₂SO₄. Adapun penulisan Tugas Akhir ini disertai dengan tujuan memenuhi persyaratan untuk mendapatkan gelar sarjana dari Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.

Terwujudnya Tugas Akhir ini tentunya tidak mungkin terlepas dari bantuan dan jasa dari berbagai pihak. Maka dari itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

Bapak Dr.Ir.Arissetyanto Nugroho MM selaku Rektor Universitas Mercu Buana.

Bapak Sagir Alva, S.Si, Msc,Ph.D sebagai Kepala Program Studi Teknik Mesin.

Ibu I Gusti Ayu Arwati, Dra. MT sebagai dosen pembimbing yang mendidik dan menginspirasi penulis.

Bapak Haris Wahyudi, ST,M,Sc sebagai koordinator Tugas Akhir.

Bapak dan ibu tersayang, Tugiran dan Irma S, terima kasih atas kasih sayangnya yang tidak terbatas.

Teman-teman mahasiswa, angkatan 22 Teknik Mesin yang telah memberi dukungan, semangat, dan doa atas kelancaran Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa hasil studi dan analisa yang penulis tuangkan dalam Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Untuk itu, atas nama ilmu pengetahuan dan demi perbaikan tulisan ilmiah penulis pada kesempatan mendatang, penulis mengharapkan saran dari berbagai pihak.

Jakarta, 27 Januari 2017



(Santoso)

DAFTAR ISI

| | | Halaman |
|--------------------------|---|----------------|
| LEMBAR PERNYATAAN | | i |
| LEMBAR PENGESAHAN | | ii |
| PENGHARGAAN | | iii |
| ABSTRAK | | iv |
| DAFTAR ISI | | v |
| DAFTAR GAMBAR | | viii |
| DAFTAR TABEL | | x |
| | | |
| BAB 1 | PENDAHULUAN | |
| 1.1 | Latar Belakang | 1 |
| 1.2 | Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 | Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.4 | Batasan Dan Ruang Lingkup Penelitian | 3 |
| 1.5 | Sistematika Penulisan | 3 |
| | | |
| BAB II | TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1 | Pendahuluan | 4 |
| 2.2 | <i>Stainless Steel</i> | 4 |
| | 2.2.1 Karakteristik <i>Stainless Steel</i> | 5 |
| | 2.2.2 Klasifikasi Dan Komposisi <i>Stainless Steel</i> | 6 |
| 2.3 | Pengertian Korosi | 8 |
| | 2.3.1 Jenis Jenis Korosi | 9 |
| | 2.3.2 Faktor-faktor yang Berpengaruh terhadap Korosi | 12 |
| | 2.3.3 Korosi pada <i>Stainless Steel</i> | 13 |
| | 2.3.4 Faktor Korosi Pada <i>Stainless Steel</i> | 14 |
| | 2.3.5 Proteksi Korosi | 14 |
| | 2.3.6 Pemakaian Bahan-Bahan Kimia (<i>Chemical Inhibitor</i>) | 16 |
| 2.4 | Inhibitor | 16 |

| | | |
|----------------|--|----|
| 2.4.1 | Jenis – Jenis <i>Inhibitor</i> | 17 |
| 2.4.2 | Arabic Gum | 18 |
| 2.4.3 | Metode Kehilangan Berat (<i>Weight Loss</i>) | 20 |
| 2.4.4 | Potensiostat | 20 |
| 2.4.5 | Scanning Electron Microscopy (SEM) | 22 |
| | | |
| BAB III | METODOLOGI PELAKSANAAN | |
| 3.1 | Pendahuluan | 25 |
| 3.2 | Metode Pengumpulan Data | 25 |
| 3.3 | Diagram Alir Penelitian | 27 |
| 3.3.1 | Alat Dan Bahan | 28 |
| 3.3.2 | Pembuatan Larutan Konsentrasi | 29 |
| 3.3.3 | Proses Araldit | 33 |
| 3.3.4 | Sampel Uji Untuk Metode Potensiostat | 34 |
| 3.3.5 | Proses Pengamplasan | 34 |
| 3.3.6 | Proses Pelapisan Inhibitor | 35 |
| 3.3.7 | Proses Pickling | 35 |
| 3.3.8 | Proses Perendaman | 36 |
| 3.4 | Proses Pengujian Menggunakan Alat Potensiostat | 38 |
| 3.5 | Proses Pengujian Scanning Electron Microscope (Sem) | 39 |
| 3.6 | Pengukuran Nilai pH | 40 |
| 3.7 | Analisa Data | 40 |
| | | |
| BAB IV | HASIL YANG DICAPAI DAN MANFAAT BAGI MITRA | |
| 4.1 | Pendahuluan | 41 |
| 4.2 | Analisa Laju Korosi Dengan Metode Kehilangan Berat | 41 |
| 4.3 | Analisa Inhibisi Korosi Dengan Alat Elektrokimia Potensiostat | 50 |
| 4.4 | Analisa Morfologi Dengan <i>Scanning Electron Microscope</i> (SEM) | 52 |
| | | |
| BAB V | KESIMPULAN DAN SARAN | |
| 5.1 | Kesimpulan | 56 |
| 5.2 | Saran | 57 |

| | |
|---------------------------------|----|
| DAFTAR PUSTAKA | 58 |
| LAMPIRAN | |
| A Hasil Perendaman Hari Pertama | 60 |
| B Hasil Perendaman Hari Ketiga | 61 |
| C Hasil Perendaman Hari Kelima | 62 |
| D Hasil Uji Potensiostat | 63 |



DAFTAR GAMBAR

| No. Gambar | Halaman |
|--|----------------|
| 2. 1 Struktur <i>Stainless Steel</i> | 8 |
| 2. 2 Korosi Merata | 9 |
| 2. 3 Korosi Celah | 10 |
| 2. 4 Korosi Galvanic | 10 |
| 2. 5 Korosi Fretting | 11 |
| 2. 6 Korosi Sumuran | 12 |
| 2. 7 Lapisan Kromium Pada <i>Stainless Steel</i> | 13 |
| 2. 8 Struktur Monosakarida (A), Molekul Segmen Arab Gum (B) | 20 |
| 2. 9 Diagram Blok Sistem Potensiostat | 21 |
| 3. 1 Flowchart proses preparasi sampel uji | 27 |
| 3. 2 Proses pembuatan larutan konsentrasi H ₂ SO ₄ | 30 |
| 3. 3 Labu ukur | 31 |
| 3. 4 Amplas dan Araldit grit 800 s/d 1200 | 33 |
| 3. 5 Plate SS 316 yang sudah di araldit | 34 |
| 3. 6 Plate SS 316 yang sudah Disolder dan di araldit | 34 |
| 3. 7 Larutan <i>Inhibitor Arabic Gum</i> 1%, 2%, 3% | 35 |
| 3. 8 Larutan Proses Pickling | 35 |
| 3. 9 Sampel uji yang sudah dipotong sesuai ukuran | 36 |
| 3. 10 Mesin penimbang | 37 |
| 3. 11 Sampel uji yang sedang direndam | 37 |
| 3. 12 Labu Potensiostat | 38 |
| 3. 13 Alat Potensiostat | 38 |
| 3. 14 Alat Foto SEM (Scanning Electron Microscopy) | 39 |
| 3. 15 Proses Pengujian SEM di Lab UKI | 39 |
| 3. 16 Pengukuran Ph Pada Larutan Asam Sulfat | 40 |

| | | |
|-------|--|----|
| 4. 1 | Data penambahan berat <i>stainless steel</i> AISI 316 dilingkungan Asam Sulfat H ₂ SO ₄ konsentrasi 0,1M dengan waktu 1, 3 dan 5 Hari | 44 |
| 4. 2 | Data pengurangan berat <i>stainless steel</i> AISI 316 dilingkungan Asam Sulfat H ₂ SO ₄ konsentrasi 0,1M tanpa inhibitor dengan waktu 1, 3 dan 5 Hari | 44 |
| 4. 3 | Data penambahan berat <i>stainless steel</i> AISI 316 dilingkungan Asam Sulfat H ₂ SO ₄ konsentrasi 0,3M dengan waktu 1, 3 dan 5 Hari | 45 |
| 4. 4 | Data pengurangan berat <i>stainless steel</i> AISI 316 dilingkungan Asam Sulfat H ₂ SO ₄ konsentrasi 0,3M tanpa inhibitor dengan waktu 1, 3 dan 5 Hari | 45 |
| 4. 5 | Data penambahan berat <i>stainless steel</i> AISI 316 dilingkungan Asam Sulfat H ₂ SO ₄ konsentrasi 0,5M dengan waktu 1, 3 dan 5 Hari | 46 |
| 4. 6 | Data pengurangan berat <i>stainless steel</i> AISI 316 dilingkungan Asam Sulfat H ₂ SO ₄ konsentrasi 0,5M tanpa inhibitor dengan waktu 1, 3 dan 5 Hari | 46 |
| 4. 7 | Grafik Arus terhadap Waktu sampel uji perendaman 0,1 M tanpa <i>inhibitor</i> dan dengan <i>inhibitor</i> 1%, 2% dan 3% | 51 |
| 4. 8 | Grafik Potensial terhadap Arus sampel uji Perendaman 0,1 M tanpa <i>inhibitor</i> dan dengan <i>inhibitor</i> 1%, 2% dan 3% | 52 |
| 4. 9 | Foto SEM <i>stainless steel</i> AISI 316 tanpa perendaman | 53 |
| 4. 10 | Hasil SEM <i>stainless steel</i> AISI 316 dilingkungan Asam Sulfat H ₂ SO ₄ konsentrasi 0,1M dengan waktu 1 hari tanpa <i>inhibitor</i> | 54 |
| 4. 11 | Hasil Tabel 4.4 SEM <i>Stainless Steel</i> AISI 316 Dilingkungan Asam Sulfat Konsentrasi 0,1M Dengan Waktu 1 Hari Dengan <i>Inhibitor Arabic Gum</i> 1% | 55 |

DAFTAR TABEL

| No. Tabel | Halaman |
|---|---------|
| 4. 1 Data pengurangan berat <i>stainless steel</i> AISI 316 dilingkungan Asam Sulfat H ₂ SO ₄ dengan konsentrasi 0,1M, 0,3M dan 0,5M tanpa inhibitor <i>arabic gum</i> (AG) dalam waktu perendaman 1, 3 dan 5 hari. | 42 |
| 4. 2 Data penambahan berat <i>stainless steel</i> AISI 316 dilingkungan Asam Sulfat H ₂ SO ₄ dengan konsentrasi 0,1M dengan inhibitor <i>arabic gum</i> (AG) dalam waktu perendaman 1, 3 dan 5 hari. | 42 |
| 4. 3 Data penambahan berat <i>stainless steel</i> AISI 316 dilingkungan Asam Sulfat H ₂ SO ₄ dengan konsentrasi 0,3 M dengan inhibitor <i>arabic gum</i> (AG) dalam waktu perendaman 1, 3 dan 5 hari. | 43 |
| 4. 4 Data penambahan berat <i>stainless steel</i> AISI 316 dilingkungan Asam Sulfat H ₂ SO ₄ dengan konsentrasi 0,5 M dengan inhibitor <i>arabic gum</i> (AG) dalam waktu perendaman 1, 3 dan 5 hari. | 43 |
| 4. 5 Data laju korosi pada <i>stainless steel</i> AISI 316 dilingkungan Asam Sulfat H ₂ SO ₄ konsentrasi 0,1M, 0,3M dan 0,5M tanpa inhibitor <i>arabi gum</i> dengan waktu perendaman 1, 3 dan 5 hari. | 48 |
| 4. 6 Data laju korosi dan efisiensi <i>inhibitor</i> pada <i>stainless steel</i> AISI 316 dilingkungan Asam Sulfat H ₂ SO ₄ konsentrasi 0,1M dengan <i>inhibitor arabi gum</i> 1%,2% dan 3% dengan waktu perendaman 1, 3 dan 5 hari. | 49 |
| 4. 7 Data laju korosi dan efisiensi <i>inhibitor</i> pada <i>stainless steel</i> AISI 316 dilingkungan Asam Sulfat H ₂ SO ₄ konsentrasi 0,3 M dengan <i>inhibitor arabi gum</i> 1%,2% dan 3% dengan waktu perendaman 1, 3 dan 5 hari. | 49 |
| 4. 8 Data laju korosi dan efisiensi <i>inhibitor</i> pada <i>stainless steel</i> AISI 316 dilingkungan Asam Sulfat H ₂ SO ₄ konsentrasi 0,5 M dengan <i>inhibitor arabi gum</i> 1%,2% dan 3% dengan waktu perendaman 1, 3 dan 5 hari. | 50 |
| 4. 9 Hasil Ecorr, Icorr dan mpy dengan memakai alat potensiostat type C350Di dalam larutan asam sulfat H ₂ SO ₄ dengan inhibitor <i>arabic gum</i> 1%, 2% dan 3% dengan konsentrasi 0,1M | 51 |