

**INHIBISI KOROSI LOGAM STAINLESS STEEL AISI 304 DENGAN
MENGUNAKAN INHIBITOR ARABIC GUM PADA LARUTAN H₃PO₄
(ASAM PHOSPAT)**



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

LAPORAN TUGAS AKHIR

**INHIBISI KOROSI LOGAM STAINLESS STEEL AISI 304 DENGAN
MENGUNAKAN *INHIBITOR ARABIC GUM* PADA LARUTAN H_3PO_4
(ASAM PHOSPAT) UNTUK APLIKASI *STACK PEM FUEL CELL***



UNIVERSITAS
Disusun Oleh :
MERCU BUANA

Nama : Bayu Aditya Putra

NIM : 41312120072

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 di bawah ini,

Nama : Bayu Aditya Putra
NIM : 41312120072
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : Inhibisi korosi Logam *Stainless Steel* AISI 304 Dengan Menggunakan *Inhibitor Arabic Gum* Pada larutan Asam Phospat (H_3PO_4)

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan laporan tugas akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila di kemudian hari penulisan laporan tugas akhir ini merupakan plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

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

Jakarta, 25 Januari 2017



Bayu Aditya Putra

LEMBAR PENGESAHAN**INHIBISI KOROSI LOGAM *STAINLESS STEEL* AISI 304 DENGAN
MENGUNAKAN *INHIBITOR ARABIC GUM* PADA LARUTAN ASAM
PHOSPAT (H_3PO_4)****Disusun Oleh :**

Nama : Bayu Aditya Putra
NIM : 41312120072
Program Studi : Teknik Mesin

Telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing

Pada Tanggal : 25 Januari 2017

Mengetahui,

Dosen Pembimbing

(I Gusti Ayu Arwati, Dra, MT)

Koordinator Tugas Akhir

(Haris Wahyudi, ST, M.Sc)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunianya sehingga penyusunan dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul **“INHIBISI KOROSI LOGAM STAINLESS STEEL AISI 304 DENGAN MENGGUNAKAN INHIBITOR ARABIC GUM PADA LARUTAN ASAM PHOSPAT (H_3PO_4)”**

Laporan Tugas Akhir ini merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi oleh setiap mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana untuk bisa dinyatakan lulus dan mendapatkan gelar Sarjana Teknik. Dengan maksud dan tujuan tersebut, maka disusunlah Laporan Tugas Akhir ini. Selain itu juga Laporan Tugas Akhir ini merupakan salah satu bukti yang dapat diberikan kepada almamater dan khususnya kepada masyarakat umumnya untuk kehidupan sehari-hari.

Banyak pihak yang membantu dalam pembuatan dan penyusunan Laporan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Atas Nikmat Allah SWT dengan izinnya penulis dapat menyelesaikan penulisan Laporan Tugas Akhir ini dengan baik.
2. Ibu Dra. I Gusti Ayu Arwati, MT sebagai dosen pembimbing utama yang telah mengarahkan dan memberi nasehat selama proses penulisan pembuatan Laporan Tugas Akhir.
3. Bapak Sagir Alva S.Si,M.Sc,Ph.D sebagai dosen pembimbing yang telah memberikansaran dan masukan selama proses penulisan pembuatan Laporan Tugas Akhir.
4. Bapak Prof. Dr. Ing. Darwin Sebayang sebagai Ketua Program Studi sekaligus Koordinator Tugas Akhir di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

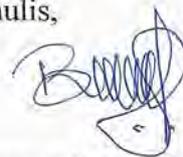
5. Ayah dan Ibu tercinta yang telah memberikan do'a serta dukungannya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
6. Teman-teman Teknik Mesin Universitas Mercu Buana yang ikut memberikan dukungan dalam pembuatan Laporan Tugas Akhir selama ini.
7. Semua pihak yang namanya tidak tercantum diatas dan telah banyak membantu dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini. Namun hal tersebut semata-mata bukan sesuatu yang disengaja, melainkan keterbatasan pengetahuan yang dimiliki. Oleh karena itu, segala saran dan kritik yang bersifat membangun sangat penulis harapkan yang nantinya dapat digunakan untuk perbaikan maupun penyempurnaan selanjutnya.

Akhir kata penulis berharap semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Jakarta, 25 Januari 2017

Penulis,



(Bayu Aditya Putra)

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERNYATAAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batas Dan Ruang Lingkup Penelitian	2
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Baja Stainless Steel	4
2.2 Korosi	8
2.3 Jenis-Jenis Korosi	9
2.3.1 <i>Uniform corrosion</i>	9
2.3.2 <i>Galvanic corrosion</i>	10
2.3.3 <i>Crevice corrosion</i>	10
2.3.4 <i>Stress corrosion cracking (SCC)</i>	10
2.3.5 <i>Corrosion fatigue cracking (CFC)</i>	11
2.3.6 <i>Erosion corrosion and fretting</i>	11
2.3.7 <i>Hydrogen induced cracking (HIC)</i>	11
2.3.8 <i>Intergranular cracking</i>	12
2.3.9 <i>Pitting corrosion</i>	12
2.4 Metode Pencegah Korosi	12

2.4.1	Hal-hal yang mempengaruhi korosi	14
2.4.2	Metode kehilangan berat	15
2.4.3	Metode electrokimia	16
2.4.4	Potensiostat	16
2.5	Klasifikasi Inhibitor	18
2.5.1	Inhibitor presipitasi	18
2.5.2	Inhibitor anodik	18
2.5.3	Inhibitor katodik	19
2.5.4	<i>Green inhibitor</i>	19
2.6	SEM (<i>Scanning Electron Microscopy</i>)	21

BAB III METODOLOGI PELAKSANAAN

3.1	Pendahuluan	24
3.2	Diagram Alir Penelitian	24
3.3	Alat Dan Bahan	25
3.4	Prosedur Penelitian	26
3.4.1	Preparasi sampel	26
3.4.2	Persiapan larutan	28
3.4.3	Pelapisan inhibitor arabic gum	28
3.4.4	Penimbangan berat	29
3.4.5	Perendaman	29
3.4.6	Pengukuran nilai pH	30
3.4.7	Potensiostat	31
3.4.8	SEM (<i>Scanning Electron Microscopy</i>)	31
3.5	Metode Pengumpulan data	32

BAB IV HASIL YANG DICAPAI DAN MANFAAT BAGI MITRA

4.1	Pendahuluan	33
4.2	Pengujian Dengan Metode Kehilangan Berat	33
4.3	Hasil Penelitian Alat Potensiostat	42
4.4	Hasil Analisa Foto SEM (<i>Scanning Electron Microscopy</i>)	48

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan	52
5.2	Saran	53

DAFTAR PUSTAKA

53

LAMPIRAN



DAFTAR GAMBAR

No.Gambar		Halaman
2.1	Diagram tipe baja <i>stainless</i> austenitik	6
2.2	Contoh <i>uniform corrosion</i>	9
2.3	Contoh <i>galvanic corrosion</i>	10
2.4	Contoh <i>stress corrosion cracking</i>	11
2.5	Contoh <i>pitting corrosion</i>	12
2.6	Susunan dasar potensiostat	3
2.7	Struktur monosakarida (A), Segmen molekul arabic gum (B)	21
2.8	Diagram skematik fungsi dasar dan cara kerja SEM	22
3.1	Diagram alir penelitian	24
3.2	Plate SS 304 yang sudah dipotong	26
3.3	Plate SS 304 yang sudah di araldit	26
3.4	Plate SS 304 yang sudah disolder dan di araldit	27
3.5	Amplas	27
3.6	Larutan asam fosfat, Hcl, NaOH	28
3.7	Inhibitor arabic gum yang telah di larutkan	29
3.8	Timbangan Dengan Ukuran Mikro	29
3.9	Perendaman Plat <i>stainless stell</i> 304	30
3.10	Alat Pengukur pH (MColorpHast™)	30
3.11	Alat Potensiostat	31
3.12	Alat Foto SEM (Scanning Electron Microscopy)	31
4.1	Grafik penurunan berat <i>stainless steel</i> AISI 304 tanpa inhibitor dilingkungan AsamPhospat H ₃ PO ₄ konsentrasi 0,1M dengan waktu 1, 3 dan 5 Hari	35
4.2	Grafik penambahan berat <i>stainless steel</i> AISI 304 dengan Inhibitor 1%,2%,3% dilingkungan Asam Phospat H ₃ PO ₄ konsentrasi 0,1M dengan waktu 1, 3 dan 5 Hari	36
4.3	Grafik penurunan berat <i>stainless steel</i> AISI 304 tanpa inhibitor dilingkungan Asam Phospat H ₃ PO ₄ konsentrasi 0,3M dengan waktu 1, 3 dan 5 Hari	36

4.4	Grafik penambahan berat <i>stainless steel</i> AISI 304 dengan inhibitor 1%,2%,3% dilingkungan Asam Phospat H ₃ PO ₄ konsentrasi 0,3M dengan waktu 1, 3 dan 5 Hari	37
4.5	Grafik penurunan berat <i>stainless steel</i> AISI 304 tanpa inhibitor dilingkungan Asam Phospat H ₃ PO ₄ konsentrasi 0,5M dengan waktu 1, 3 dan 5 Hari	38
4.6	Grafik penambahan berat <i>stainless steel</i> AISI 304 dengan inhibitor 1%,2%,3% dilingkungan Asam Phospat H ₃ PO ₄ konsentrasi 0,5M dengan waktu 1, 3 dan 5 Hari	38
4.7	Grafik Potensial terhadap Arus sampel uji tanpa inhibitor	43
4.8	Grafik Potensial terhadap Arus sampel uji tanpa inhibitor	43
4.9	Grafik Potensial terhadap Arus sampel uji inhibitor 1%	44
4.10	Grafik Arus terhadap Waktu sampel uji inhibitor 1%	44
4.11	Grafik Potensial terhadap Arus sampel uji inhibitor 2%	45
4.12	Grafik Arus terhadap Waktu sampel uji inhibitor 2%	46
4.13	Grafik Potensial terhadap Arus sampel uji inhibitor 3%	46
4.14	Grafik Arus terhadap Waktu sampel uji inhibitor 3%	47
4.15	Grafik Potensial terhadap Arus sampel uji tanpa inhibitor, Inhibitor 1%, 2% dan 3%	47
4.16	Grafik Arus terhadap Waktu sampel uji tanpa inhibitor, Inhibitor 1%, 2% dan 3%	48
4.17	Hasil SEM <i>stainless steel</i> AISI 304 dilingkungan Asam Phospat H ₃ PO ₄ konsentrasi 0,1M dengan waktu 1 hari tanpa inhibitor dengan pembesaran 5000x	49
4.18	Hasil SEM <i>stainless steel</i> AISI 304 dilingkungan Asam Phospat H ₃ PO ₄ konsentrasi 0,1M dengan waktu 1 hari dengan inhibitor arabic gum 1% pembesaran 5000x	50
4.19	Hasil SEM <i>stainless steel</i> AISI 304 dilingkungan Asam Phospat H ₃ PO ₄ konsentrasi 0,1M dengan waktu 1 hari dengan inhibitor arabic gum 3% pembesaran 5000x	51

DAFTAR TABEL

No Tabel		Halaman
2.1	Komposisi kimia baja AISI 304	7
4.1	Data penurunan berat <i>stainless steel</i> AISI 304 dilingkungan Asam Phospat H ₃ PO ₄ konsentrasi 0,1M, 0,3M dan 0,5M dengan inhibitor (AG)	34
4.2	Data penambah berat <i>stainless steel</i> AISI 304 dilingkungan Asam Phospat H ₃ PO ₄ konsentrasi 0,1M, 0,3M dan 0,5M dengan inhibitor (AG)	34
4.3	Data laju korosi tanpa inhibitor pada <i>stainless steel</i> AISI 304 dilingkungan Asam Phospat H ₃ PO ₄ konsentrasi 0,1M, 0,3M dan 0,5M.	40
4.4	Data laju korosi dan efisiensi inhibitor pada <i>stainless steel</i> AISI 304 dilingkungan Asam Phospat H ₃ PO ₄ konsentrasi 0,1M, 0,3M dan 0,5M dengan inhibitor arabi gum 1%,2% dan 3% dengan waktu perendaman 1, 3 dan 5 hari.	40
4.4	Hasil E _{corr} , I _{corr} dan mpy dengan memakai alat potensiostat type C350 Di dalam larutan asam phosfat H ₃ PO ₄ dengan inhibitor arabic gum 1%, 2% dan 3% dengan konsentrasi 0,1M.	42

UNIVERSITAS
MERCU BUANA