

## DAFTAR ISI

<b>PERNYATAAN</b> .....	i
<b>ABSTRAK</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>UCAPAN TERIMA KASIH</b> .....	iv
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	4
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1 Definisi Korosi .....	5
2.2 Proses Korosi Dalam Larutan Asam Sulfat .....	6
2.3 Jenis Korosi .....	6
2.3.1 Korosi Seragam ( <i>Uniform Attack</i> ) .....	6
2.3.2 Korosi Sumuran ( <i>Pitting Corrosion</i> ) .....	7
2.3.3 Korosi Erosi ( <i>Errosion Corrosion</i> ) .....	8
2.3.4 Korosi Galvanis ( <i>Galvanic Corrosion</i> ) .....	9
2.3.5 Korosi Retak Tegangan ( <i>Stress Corrosion Cracking</i> ) .....	9
2.3.6 Korosi Celah ( <i>Crevice Corrosion</i> ) .....	10
2.3.7 Korosi Mikrobiologi ( <i>Microbiology Corrosion</i> ) .....	11
2.3.8 Korosi Lelah ( <i>Fatigue Corrosion</i> ) .....	12
2.4 Korosi Pada Baja Karbon .....	13
2.5 Perlindungan Terhadap Korosi .....	14

Enjang Priatna, 2015

**POTENSI PROTOPORFIRIN DARI LIMBAH DARAH HASIL PEMOTONGAN SAPI SEBAGAI INHIBITOR KOROSI BAJA KARBON DALAM LARUTAN  $H_2SO_4$  0,5 M**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

2.5.1	Proteksi Katodik .....	14
2.5.2	Proteksi Anodik .....	15
2.5.3	Pelapisan ( <i>Coating</i> ) .....	15
2.5.4	Inhibitor .....	16
2.5.4.1	Jenis Inhibitor .....	16
2.6	Inhibitor Korosi Organik .....	18
2.7	Hemin .....	18
2.8	Protoporfirin .....	20
2.9	Mekanisme Adsorpsi Inhibitor Organik .....	21
2.10	Perhitungan Laju Korosi dan Efisiensi Inhibitor .....	22
2.10.1	Spektroskopi Impedansi Elektrokimia .....	22
2.10.2	Komponen Rangkaian Listrik pada EIS .....	23
2.10.3	Polarisasi Potensiodinamik .....	24
2.10.4	Efisiensi Inhibisi .....	25
2.11	Tinjauan Termodinamika .....	26
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>29</b>
3.1	Waktu dan Lokasi Penelitian .....	29
3.2	Alat dan Bahan .....	29
3.2.1	Alat .....	29
3.2.2	Bahan .....	29
3.3	Tahapan Penelitian .....	29
3.4	Prosedur Penelitian .....	31
3.4.1	Preparasi Protoporfirin .....	31
3.5	Karakterisasi Senyawa Hasil Ekstraksi .....	32
3.5.1	Analisa Gugus Fungsi Dengan FTIR .....	32
3.5.1	Analisa Kadar Fe Dengan AAS .....	32
3.6	Prosedur Pengukuran Laju Korosi dan Efisiensi Inhibisi .....	32
3.6.1	Persiapan Material .....	32
3.6.2	Pembuatan Larutan Uji dan Larutan Induk .....	32
3.6.3	Pengukuran Laju Korosi dan Efisiensi Inhibisi .....	33
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>36</b>

Enjang Priatna, 2015

**POTENSI PROTOPORFIRIN DARI LIMBAH DARAH HASIL PEMOTONGAN SAPI SEBAGAI INHIBITOR KOROSI BAJA KARBON DALAM LARUTAN  $H_2SO_4$  0,5 M**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

4.1 Sampel Darah Sapi .....	36
4.2 Mengekstrak Hemin Dari Limbah Darah Sapi .....	36
4.3 Mengkonversi Hemin Menjadi Protoporfirin .....	37
4.4 Karakterisasi FTIR dan AAS .....	38
4.5 Peran Protoporfirin Sebagai Inhibitor Korosi .....	42
4.5.1 Proses Korosi Pada Baja Karbon .....	42
4.5.2 Pengaruh Penambahan Inhibitor Terhadap Spektra Impedansi .....	43
4.6 Tinjauan Potensiodinamik .....	46
4.6.1 Pengaruh Temperatur Terhadap Polarisasi Baja Karbon .....	46
4.6.2 Potensi Protoporfirin Terhadap Daya Inhibisi Korosi .....	49
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>51</b>
5.1 Kesimpulan .....	51
5.2 Saran .....	51
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>52</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>60</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbedaan adsorpsi fisik dan kimia .....	27
Tabel 4.1 Tabel Hasil Pengujian Terhadap Kadar Fe Pada Hemin dan Protoporfirin .....	42
Tabel 4.2 Tabel Spektra Impedansi Pada Temperatur 298 K .....	45
Tabel 4.3 Tabel Spektra Impedansi Pada Temperatur 308 K .....	45
Tabel 4.4 Tabel Spektra Impedansi Pada Temperatur 318 K .....	46
Tabel 4.5 Tabel Polarisasi Potensiodinamik Pada suhu 298 K.....	48
Tabel 4.6 Tabel Polarisasi Potensiodinamik Pada suhu 308 K.....	48
Tabel 4.7 Tabel Polarisasi Potensiodinamik Pada suhu 318 K.....	49
Tabel 4.8 Hubungan Antara Temperatur, Konsentrasi, Laju Korosi, dan Efisiensi Inhibisi .....	50

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. (a) Skematik Korosi Seragam .....	7
(b) Korosi Seragam .....	7
Gambar 2.2. (a) Korosi Sumuran .....	8
(b) Mekanisme Reaksi Korosi Sumuran .....	8
Gambar 2.3. (a) Korosi Erosi .....	8
(b) Skematik Korosi Erosi .....	8
Gambar 2.4. (a) Korosi Galvanis .....	9
(b) Mekanisme Reaksi Korosi Galvanis .....	9
Gambar 2.5. (a) Korosi Retak Tegangan .....	10
(b) Skematik Korosi Retak Tegangan .....	10
Gambar 2.6. (a) Korosi Celah .....	11
(b) Mekanisme Reaksi Korosi Celah .....	11
Gambar 2.7. (a) Korosi Mikrobiologi .....	12
(b) Mekanisme Reaksi Korosi Mikrobiologi .....	12
Gambar 2.8. (a) Korosi Lelah .....	13
(b) Skematik Korosi Lelah .....	13
Gambar 2.9. Struktur Hemin .....	20
Gambar 2.10 Struktur Protoporfirin .....	21
Gambar 2.11 Aluran Nyquist .....	22
Gambar 2.12 Polarisasi Anodik dan Katodik yang Diekstrapolasi Menurut Persamaan Tafel .....	25
Gambar 3.1. Bagan Alir Penelitian .....	30
Gambar 3.2. Baja Karbon (Elektroda Kerja).....	32
Gambar 3.3. Larutan Uji H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 0,5 M.....	33
Gambar 3.4. Larutan Induk 20.000 ppm .....	33
Gambar 3.5. (a) <i>Gamry Ref 3000</i> .....	34
(b) Sel Elektrokimia.....	34

Enjang Priatna, 2015

**POTENSI PROTOPORFIRIN DARI LIMBAH DARAH HASIL PEMOTONGAN SAPI SEBAGAI INHIBITOR  
KOROSI BAJA KARBON DALAM LARUTAN H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,5 M**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Gambar 4.1 Limbah Darah Sapi .....	36
Gambar 4.2 (a) Proses Pemanasan Asam Asetat .....	36
(b) Proses Ekstraksi Hemin.....	36
Gambar 4.3 (a) Proses Filtrasi Hemin.....	37
(b) Hemin Dalam keadaan kering .....	37
Gambar 4.4 (a) Hemin Dalam Keadaan Kering.....	37
(b) Hemin Dicampurkan Dengan Asam Format .....	37
(c) Proses Refluks Hemin Dengan Asam Format .....	37
Gambar 4.5 (a) Proses Filtrasi Protoporfirin.....	38
(b) Protoporfirin Ditambahkan Aquades dan Ammonium Asetat .....	38
Gambar 4.6 (a) Proses Filtrasi Protoporfirin yang Sudah Ditambahkan Aquades dan Ammonium Asetat .....	38
(b) Protoporfirin Dikeringkan .....	38
Gambar 4.7 Spektra FTIR Hemin .....	39
Gambar 4.8 Spektra FTIR Protoporfirin .....	40
Gambar 4.9 Overlay Spektra FTIR Protoporfirin Dan Hemin.....	41
Gambar 4.10 Laju Korosi Baja Karbon Dalam Larutan $H_2SO_4$ 0,5 M Pada Berbagai Temperatur .....	42
Gambar 4.11 Grafik Spektra Impedansi Pada Temperatur 298 K .....	43
Gambar 4.12 Grafik Spektra Impedansi Pada Temperatur 308 K .....	44
Gambar 4.13 Grafik Spektra Impedansi Pada Temperatur 318 K .....	44
Gambar 4.14 Grafik Polarisasi Potensiodinamik Temperatur 298 K .....	46
Gambar 4.15 Grafik Polarisasi Potensiodinamik Temperatur 308 K .....	47
Gambar 4.16 Grafik Polarisasi Potensiodinamik Temperatur 318 K .....	47

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tahapan Ekstraksi Hemin Dari Limbah Darah Sapi .....	60
Lampiran 2. Uji Kualitatif Hemin Menggunakan Uji Biuret .....	61
Lampiran 3. Tahapan Konversi Hemin Menjadi Protoporfirin .....	62
Lampiran 4. Perhitungan Pembuatan Larutan Induk dan Larutan Uji .....	63