

**SKRIPSI**

**ANALISIS KOROSI PADA BAJA RINGAN  
PENGANTI RANGKA ATAP DI DAERAH  
LINGKUNGAN ASAM MENGGUNAKAN HCl 5%**



Oleh :  
**BONA MARULI SITOHANG**  
03091005029

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2014**

L. 26441 / 27002

S

6095.07

Sit

^

2014



**SKRIPSI**

**ANALISIS KOROSI PADA BAJA RINGAN  
PENGANTI RANGKA ATAP DI DAERAH  
LINGKUNGAN ASAM MENGGUNAKAN HCl 5%**



Oleh :  
**BONA MARULI SITOHANG**  
03091005829

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2014**

**SKRIPSI**

**ANALISIS KOROSI PADA BAJA RINGAN  
PENGANTI RANGKA ATAP DI DAERAH  
LINGKUNGAN ASAM MENGGUNAKAN HCl 5%**

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar  
Sarjana Teknik Mesin**



**Oleh :  
BONA MARULI SITOHANG  
03091003029**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2014**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**ANALISIS KOROSI PADA BAJA RINGAN PENGGANTI  
RANGKA ATAP DI DAERAH LINGKUNGAN ASAM  
MENGUNAKAN HCl 5%**

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik Mesin Pada Universitas Sriwijaya

Oleh

BONA MARULI SITOANG  
03091005029

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Mesin




Qomarul Hadi, ST, MT  
NIP. 196902131995031001

Inderalaya, Juli 2014  
Dosen Pembimbing

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Ir. Helmy Alian'.

Ir. Helmy Alian. MT  
NIP. 19591015 198503 1 006

UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK MESIN

AGENDA NO : 019/TA/TA/2014  
DITERIMA TGL : 24/7-2014  
PARAF : 

### SKRIPSI

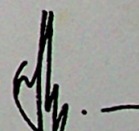
Nama : BONA MARULI SITO HANG  
NIM : 03091005029  
Bidang Studi : TEKNIK MATERIAL  
Judul : ANALISIS KOROSI PADA BAJA RINGAN  
PENGANTI RANGKA ATAP DI DAERAH  
LINGKUNGAN ASAM MENGGUNAKAN HCl 5%  
Diberikan : Agustus 2013  
Selesai :

Diketahui oleh :  
Ketua Jurusan Teknik Mesin



**Oomarul Hadi ST.MT**  
NIP. 19690213 199503 1 001

Diperiksa dan disetujui oleh :  
Dosen Pembimbing



**Ir. Helmy Alian. MT**  
NIP. 19591015 198503 1 006

## HALAMAN PERSETUJUAN

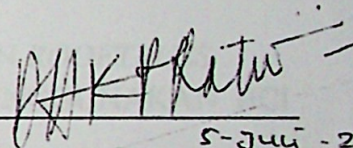
Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul "ANALISIS KOROSI PADA BAJA RINGAN PENGGANTI RANGKA ATAP DI DAERAH LINGKUNGAN ASAM MENGGUNAKAN HCl 5%" telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya pada tanggal 9 Juni 2014

Indralaya, Juni 2014

Tim Penguji Karya tulis ilmiah berupa Skripsi


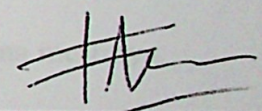
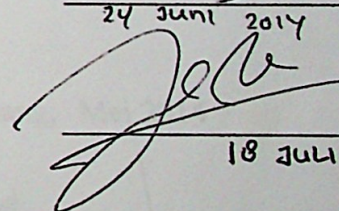
Ketua :

1. Dr. Ir. Diah Kusuma Pratiwi, MT  
NIP. 196307191990032001

  
5-Juni -2014

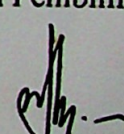
Anggota :

2. Qomarul Hadi, ST, MT  
NIP. 196902131995031001
3. Dr. Fajri Vidian, ST, MT  
NIP. 197207162006041002
4. H. Ismail Thamrin, ST, MT  
NIP. 197209021997021001

  
  
24 Juni 2014  
  
18 Juli 2014

Mengetahui  
Ketua Jurusan Teknik Mesin  
  
Qomarul Hadi, ST, MT  
NIP. 196902131995031001

Dosen Pembimbing

  
Ir. Helmy Alian, MT  
NIP. 195910151985031006



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK MESIN

Kampus UNSRI Jl. Raya Prabumulih – Indralaya Ogan Ilir Telp. (0711) 580272

**HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS**

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa berikut ini :

Nama : BONA MARULI SITO HANG

NIM : 03091005029

Jurusan : TEKNIK MESIN

Bidang Studi : MATERIAL

Judul : ANALISIS KOROSI PADA BAJA RINGAN *ROOFTRUSS*  
DIDAERAH LINGKUNGAN ASAM MENGGUNAKAN HCl  
5%

Skripsi ini adalah benar hasil karya sendiri dan semua baik yang dikutip maupun dirujuk telah dinyatakan dengan benar dan saya dapat mempertanggung jawabkan bahwa hasil yang saya tulis tidak plagiat.

Demikian surat ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.



Palembang, Mei 2014

Penulis

METERAI  
TEMPEL  
PAJAK PENGHASILAN DIRI  
TGL  
9273DABF791902776

6000 DJP

BONA MARULI SITO HANG

NIM. 03091005029

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Bona Maruli Sitohang

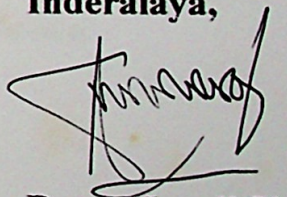
NIM : 03091005029

Judul : Analisis Korosi Pada Baja Ringan  
Pengganti Rangka Atap di Daerah Lingkungan Asam  
Menggunakan HCl 5%

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penulisan saya. Dalam kasus ini saya setuju menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (Corresponding author)

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun

**Inderalaya, Juli 2014**



**Bona Maruli Sitohang**

**NIM. 03091005029\**



## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Bona Maruli Sitohang

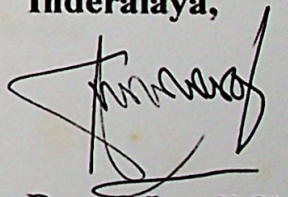
NIM : 03091005029

Judul : Analisis Korosi Pada Baja Ringan  
Pengganti Rangka Atap di Dacrah Lingkungan Asam  
Menggunakan HCl 5%

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penulisan saya. Dalam kasus ini saya setuju menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (Corresponding author)

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun

**Inderalaya, Juli 2014**



**Bona Maruli Sitohang**

**NIM. 03091005029\**

## Motto

*"janganlah hendaknya kamu kuatir tentang apapun juga, tetapi nyatakanlah dalam segala hal keinginanmu kepada Allah dalam doa dan permohonan dengan ucapan syukur"*

*Filipi 4:6*

*Skripsi ini dipersembahkan kepada*

- N Tuhan Yesus Kristus atas penyertaan-Nya luar biasa melingkupi saya dan keluargaku,*
- N Kedua orangtua ku tercinta, Ayahanda SAOLOAN SITOHANG dan Ibunda tercinta ROSMAIDA SINAGA yang selalu memberikan semangat dan doa*
- N Kakak dan adik-adikku tercinta Wina Fratty, Rja Marina, Arta Bonita*
- N Guat 03091603067 yang selalu mengisi hari-hariku baik suka maupun duka, sahabat-sahabatku teman seperjuangan Rudy Yosep Siahaan, Yoenfat Pandu, Sabar Silaban, Albertus, Andreas Yudhistira dan T Merin 2009, TIO G kak Firman, mba dini*
- N Agamaku*
- N Almamaterku*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas berkat yang diberikan Tuhan Yang Maha Esa, karena-Nya lah Penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dalam rangka Tugas Akhir (Skripsi) yang dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar sarjana Teknik di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Skripsi ini yang berjudul "ANALISIS KOROSI PADA BAJA RINGAN PENGGANTI RANGKA ATAP DI DAERAH LINGKUNGAN ASAM MENGGUNAKAN HCl 5%"

Penulis menyadari bahwa keberhasilan penelitian dan penulisan tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan yang diberikan berbagai pihak dan hanya ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya yang dapat penulis ucapkan kepada pihak-pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung. Terima kasih saya ucapkan untuk :

1. Ayah dan Ibuku tercinta yang telah memberikan doa, kasih sayang, dorongan dan semangat baik secara moril maupun materil demi keberhasilan penulis.
2. Wina Fretty Sitohang, Ria Marina Sitohang, Artha Bonita Sitohang beserta seluruh keluarga besarku yang telah banyak memberikan dorongan untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. H Taufik Toha, DEA selaku dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Helmy Alian, MT. selaku dosen pembimbing yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Qomarul Hadi, ST, MT. Selaku ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
6. Bapak Ir. Dyos Santoso, MT. Selaku Sekertaris Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya
7. Bapak Jimmy D Nassution. ST, MT. selaku dosen pembimbing akedemik
8. Seluruh staff dosen dan administrasi di Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya
9. Almamaterku Tercinta.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih sangat jauh dari sempurna. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif dalam penyempurnaan skripsi ini selanjutnya. Semoga penulisan skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukannya.

Inderalaya, Mei 2014

## RINGKASAN

Penelitian tentang baja ringan Zn-55Al-Si pengganti rangka atap menunjukkan baja ringan merupakan baja karbon rendah dilengkapi pelapis pelindung yang berfungsi untuk melindungi material dasar dari lingkungannya agar tidak terkorosi. Baja ringan menjadi sangat kokoh dan memiliki kemampuan tahan karat lebih baik. Salah satu penyebab yang dapat menimbulkan korosi yaitu pada daerah lingkungan asam. penelitian ini dilakukan untuk menganalisis laju korosi terhadap daerah asam dengan menggunakan HCl 5% dan menghasilkan pH 2 mendapatkan kondisi asam dan menggunakan metode pengurangan berat untuk mengetahui laju korosi. Hasil penelitian menunjukkan pada daerah lingkungan asam unsur Zn terkorosi dan menjadi Zinc klorida sehingga baja ringan rentan terhadap serangan korosi, pada perendaman 48 jam nilai laju korosi mengalami penurunan dari (96,083 *mpy*) menjadi (40,34 *mpy*) yang terjadi akibat lapisan pasif Al, korosi yang terjadi saat penelitian diawali dengan korosi merata kemudian korosi sumuran pada lingkungan asam HCl.

Kata kunci : korosi, korosi sumuran, Baja ringan, asam klorida

## **SUMMARY**

*Zn-55Al-Si coatings on steel was performed with attention to that corrosion in acid chloride environment, the base material with Zn-55-Al-Si coatings serves to protect the base material from the environment which made that material to be corrosion, in an acid environment, the base material with Zn-55Al-Si coating have ability to corrosion, this research of Zn-55Al-Si coating steel to study the corrosion behavior the specimen. The method used to test a immersion loss, immersion lost propagation test ASTM G1-03 result the corrosion rate in a acid environment on a 48 hours decrease (96.083 mpy) in to (40.34mpy). the influence of acid chloride solution on the corrosion process showed pH 2. Experimentat result showed that corrosion rate of Zn-55Al-Si in acid chloride environment, the type corrosion observed in this investigation was pitting corrosion as a result of localized corrosion Zn in passive film, that seemed to form protective film on a metal surface hence reducing corrosion rate in acid chloride environment.*

*Keywords : corrosion, pitting corrosion, Zn-55Al-Si, acid chloride*

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan.....	ii
Halaman Persetujuan.....	iv
Halaman Pernyataan Orisinalitas .....	v
Kata Pengantar .....	vi
Ringkasan .....	vii
Summary .....	viii
Daftar Isi.....	ix
Daftar Gambar.....	x
Daftar Tabel.....	xii
Daftar Lampiran .....	xiii
Halaman Persembahan .....	xiv
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	1
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	2
1.5 Manfaat Penelitian .....	2
1.6 Metode Penelitian .....	3
1.7 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Gambaran Umum Baja Ringan.....	4
2.2 Pengertian Korosi .....	8
2.3 Jenis-Jenis Korosi .....	9
2.3.1. Korosi Seragam ( <i>uniform corrosion</i> ).....	10
2.3.2. Korosi Celah ( <i>crevice corrosion</i> ) .....	10
2.3.3. Korosi Sumuran ( <i>Pitting Corrosion</i> ).....	12
2.3.4. Korosi erosi.....	14
2.3.5. Korosi Gelvaniik.....	15
2.3.6. Korosi Batas Butir .....	15
2.3.7. Korosi Retak Tegang .....	15
2.3.8. <i>Selective corrosion</i> .....	16
2.4 Perhitungan Laju Korosi.....	16
2.5 Pengaruh pH Terhadap Laju Korosi Pada Baja.....	17

<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Diagram Alir Penelitian .....	20
3.2 Alat dan Bahan.....	21
3.3 Prosedur Penelitian .....	21
3.3.1 Preparasi Sampel .....	21
3.3.2 Pembuatan Larutan HCL 5%.....	23
3.3.3 Prosedur Pengujian komposisi .....	24
3.4 Analisis laju Korosi .....	24
<b>BAB 4 HASIL ANALISA DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil Pengujian Komposisi Baja Ringan.....	26
4.2 Hasil Pengamatan Visual Baja Ringan .....	27
4.3 Hasil Pengujian Pengurangan Berat .....	33
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	36
5.2 Saran .....	37

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



## DAFTAR GAMBAR

### HALAMAN

2.1	Konstruksi sederhana kuda-kuda atap baja ringan.....	5
2.2	Baut <i>self-drilling</i> .....	6
2.3	Ilustrasi komponen baja ringan.....	7
2.4	Korosi merata.....	10
2.5	Bentuk korosi celah.....	11
2.6	Mekanisme korosi celah.....	11
2.7	Bentuk korosi sumuran.....	13
2.8	Tahap-tahap proses terjadi korosi sumuran.....	13
2.9	Skema aliran turbulen yang menyebabkan terjadinya korosi erosi.....	14
2.10	Korosi galvanik.....	15
2.11	Diagram pourbaix Fe pada temperatur 25°C.....	17
2.12	Pengaruh pH pada korosi aqueos baja, menggunakan HCL dan NaOH untuk mengontrol pH didalam air yang mengandung oksigen terlarut.....	18
3.1	Diagram Alir Penelitian.....	20
3.2	Sampel setelah dipotong.....	22
3.3	PMI Master PRO.....	24
4.1	Sampel baja ringan sebelum direndam.....	28
4.2	Selaput pelindung sampel yang terkelupas saat perendaman.....	28
4.3	Sampel baja ringan setelah perendaman 24 jam.....	29
4.4	Sampel baja ringan setelah perendaman 48 jam.....	30
4.5	Sampel baja ringan setelah perendaman 72 jam.....	30
4.6	Sampel baja ringan setelah perendaman 96 jam.....	31
4.7	Sampel baja ringan setelah perendaman 120 jam.....	31
4.8	Korosi sumuran yang terbentuk saat perendaman 120 jam.....	32
4.9	Grafik laju korosi sampel baja ringan.....	35

## DAFTAR TABEL

	HALAMAN
2.1 Satuan laju korosi dengan nilai standar ASTM G1-03 .....	17
2.2. Tingkat keasaman air hujan di Indonesia .....	19
3.1 Hubungan laju korosi dan ketahanan korosi .....	25
4.1 unsur komposisi baja ringan .....	26
4.2 Data hasil pengujian dengan metode pengurangan berat HCl 5% dalam lingkungan asam.....	34

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 Hasil Pengujian Komposisi Kimia

Lampiran 2 Foto Perendaman spesimen

Lampiran 3 Standard ASTM G 1-03

Lampiran 4 Tingkat Keasaman air hujan di Indonesia

# BAB 1

## PENDAHULUAN



### 1.1 Latar Belakang

Seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk dan kemajuan teknologi di Indonesia pemilihan struktur rangka atap yang digunakan untuk rumah tinggal, perkantoran maupun bangunan sosial di Indonesia menggunakan baja ringan sebagai konstruksi rangka atap, *cold form steel* atau yang sering disebut baja ringan merupakan baja karbon rendah yang memiliki pelapis Zn-55Al-Si yang dianggap lebih ringan dan memiliki daya tahan terhadap serangan korosi, material ini dianggap salah satu solusi ekonomi karena harganya yang relatif murah dan proses pemasangan tidak rumit.

Baja ringan untuk konstruksi rangka atap atau biasa disebut *truss* adalah rangka atap dengan bahan pelapis Zinc-Aluminium dengan komposisi *Aluminium (50%), Zinc (43,5%) dan Silicon (1,5%)* serta unsur penyusun lainnya akan tetapi meningkatnya kegiatan industri dapat menyebabkan konsentrasi pencemaran udara tinggi sehingga dapat terjadinya hujan asam, pembacaan pH air hujan di area industri terkadang tercatat 2,4. Nilai pH air hujan normal yakni 5,6, akan tetapi pH yang dihasilkan karena hujan asam adalah 2 atau 3 faktor-faktor yang mempengaruhi penurunan pH terbawa angin dengan radius beberapa kilometer di atmosfer sebelum berubah menjadi asam dan terdeposit ke tanah (Agustiarni, 2008), untuk itu penulis merumuskan untuk menganalisa korosi baja ringan pada lingkungan asam dengan menggunakan HCl sebagai media pengkorosif.

### 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang menjelaskan tentang baja ringan dan potensi korosi baja ringan pada lingkungan asam maka dari itu penulis merumuskan untuk menganalisa korosi baja ringan pada lingkungan asam

### 1.3. Batasan Masalah

Dari luasnya permasalahan yang timbul maka perlu adanya batasan untuk masalah dalam penelitian ini dan Penelitian ini akan membahas mengenai laju

korosi yang terjadi di daerah lingkungan asam dengan menggunakan larutan HCl dengan membandingkan berat baja ringan sebelum dan sesudah percobaan batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1 Pengujian dilakukan pada baja ringan C75.65.
- 2 Media yang digunakan adalah larutan HCL.
- 3 Pengujian dilakukan untuk uji material bukan uji produk.
- 4 Pengujian dilakukan pada tekanan atmosfer dan temperatur kamar.
- 5 Temperatur dan tekanan dianggap konstan selama penelitian berlangsung.
- 6 Waktu perendaman spesimen 24 jam, 48jam, 72jam, 96jam dan 120 jam
- 7 Pengujian menggunakan metode pengurangan berat dan perhitungan ASTM G1-03.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan utama dari penelitian ini adalah

1. Menganalisis korosi yang pada baja ringan pengganti rangka atap.
2. Menganalisis ketahanan baja ringan pengganti rangka atap (*rooftruss*) di daerah lingkungan asam dengan media HCl sebagai pengkorosif

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun Manfaat yang di dapat dalam penelitian tugas akhir ini, antara lain :

1. Mengatahui pengaruh daerah asam terhadap jenis korosi yang terjadi pada material baja ringan pengganti rangka atap (*rooftruss*).
2. Dapat memperkaya kajian dibidang pengendalian korosi mengenai pengaruh lingkungan asam terhadap laju korosi .
3. Memberikan kontribusi atau pengetahuan kepada mahasiswa teknik mesin dan civitas akademika pada khususnya dalam menganalisis korosi.

#### **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan yang digunakan dalam karya tulis ini adalah sebagai berikut :

- BAB 1 : berisi pendahuluan yang menerangkan latar belakang penulisan, rumusan dan sistematika penulisan dalam penelitian yang dilakukan oleh penulis.
- BAB 2 : berisi landasan teori yang menerangkan tentang studi pustaka, gambaran umum baja Ringan, gambaran umum korosi, larutan yang akan digunakan .
- BAB 3 : berisi diagram alir penelitian, alat dan bahan, prosedur penelitian, persiapan larutan, menyiapkan baja ringan jenis larutan, dan jenis pengujian yang dilakukan.
- BAB 4 : berisi data hasil pengujian dan analisis data hasil pengujian.
- BAB 5 : berisi kesimpulan dan saran dari penelitian yang dilakukan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustiarni, Y. 2008. Pengaruh Hutan Kota dalam Mengurangi Hujan Asam di Kawasan Industri: Studi Kasus di Kawasan Industri Medan, Kelurahan Mabar, Kecamatan Medan Deli, Medan. Skripsi Departemen Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Ahmad, Zaki. 2006. *Principles of Corrosion Engineering and Corrosion Control*. Elsevier Science & Technology Books.
- Anggono, J., Tjitro S., 1999, "Studi Perbandingan Kinerja Anoda Korban Paduan Aluminium dengan Paduan Seng dalam Lingkungan Air Laut", Jurnal Teknik Mesin, Fakultas Teknik Industri, Universitas Kristen Petra, Surabaya
- ASTM Internasional*. (2004). ASTM G1-03 : *Standard Practice for Preparing, Clvaning, and Evaluating Corrosion Test Specimens*. United State of america.
- ASM Handbook* Volume 13B, *Corrosion : Materials* (USA : ASM International, 2005)
- Bruce D. Craig, David S. Anderson, 1994. *Handbook of Corrosion Data*. United states of america
- Buletin Putramataram CI-volume 3. Desember 2010.
- Callister Jr, William D. 2007. "*Materials science and engineering : an introduction 7th ed*" ohn Wiley & Sons, Inc.
- Carbon and Alloy Steel, 1996. *ASM Speciality Handbook*
- D.H. Lister & W.G. Cook, *Reactor Chemistry And Corrosion Section 5: Crevice Corrosion*.
- Denny A. Jones, 1992 "*Principles and Prevention of Corrosion*" ; Macmillan Publishing Company, New York,.
- Denny A. Jones. 1997, "*Principles and Prevention of Corrosion*", 2nd Ed. Singapore: Prentice Hall International, Inc.

- G. Salmon, Charles&E.Jhonson,Jhon,1991. Struktur Baja Desain dan Prilaku Jilid 1 Edisi Kedua, Diterjemahkan Oleh:Wira M.S.CE. Jakarta;Erlangga  
[www.indonetwork.co.id](http://www.indonetwork.co.id) diakses pada juni 2014  
<http://Corrosion.kaist.ac.kr> diakses pada februari 2014  
[http://www.substech.com/dokuwiki/doku.php?id=pourbaix\\_diagrams](http://www.substech.com/dokuwiki/doku.php?id=pourbaix_diagrams) diakses pada tanggal 11 Januari 2014)  
<http://www.topnetting.com/products/10472.html>
- Fontana,G .1986. "*Corrossion Engineering*. New York: McGraw-Hill Book Company
- J. Tidblad, A.A. Mikaliov, V. Kucera, 1998 in: Proceedings of the UN/ECE Workshop on Quantification of Effects of Air. Pollutants on Materials. Berlin. Germany.
- Laurie S, McNeill, dan Marc Edwards, 2008 "*Chapter 3: The Importance of Temperature in Assessing Iron Pipe Corrosion in Water Distribution System*",
- Leonard, Ralph William, 1983, "*Hot-Dip Aluminium-Zinc Coating*", *European patent application, 82306407.6*
- Mario, Marcelleus, 2010. " Studi Penambahan beras ketan hitam sebagai Inhibitor Organik dengan konsentrasi 500 GPL pada baja SPCC pada lingkungan Air Tanah" Skripsi,Universitas Indonesia. Depok.
- Mc Cormac, Jack.C, 2000, Desain Beton Bertulang, Erlangga, Jakarta Rieger, H.P., *Electrochemistry*, 2nd ed., 1992, Chapman and Hall Inc, New York, 412-421
- Mc Naughton,K.J, 1980 "*selecting material for process equipment*", McGraw-Hill Publications Co., NewYork,
- Riastuti, Rini & Andi Rustandi. 2008. Diktat mata kulia korosi dan proteksi logam. Universitas Indonesia. Depok
- SariDesi mitra, 2013. Pengendalian Laju Korosi Baja St-37 Dalam Medium Asam Klorida Dan Natrium Klorida Menggunakan Inhibitor Ekstrak Daun Teh(Camelia Sinesis), jurnal jurusan fisika fakultas mipa universitas andalas, padang



Schweitzer, Philip A. 2007. *Fundamental of Metallic Corrosion*. CRC Press, Boca Raton, FL.

Training modul Korosi, CGS 2007

Trethewey, K.R., Chamberlain J., 1991, "Korosi", PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta

Yu, W.W., 1991, *Cold-Formed steel Design*, John Wiley & Sons, New York