

# Studi laju korosi logam aluminium dalam larutan asam dengan penambahan ekstraksi daun karamunting sebagai inhibitor

Mardiah\*, Herlina Lia Novianti, Opie Aulia Fadilah

\*Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Mulawarman  
Jalan Sambaliung Kampus Gunung Kelua Samarinda, 75119  
Email: mardiah@ft.unmul.ac.id

## Abstrak

Korosi yang biasa disebut sebagai pengkaratan akibat terjadinya penurunan kualitas mutu logam karena reaksi kimia suatu logam terhadap lingkungan disekitarnya. Banyak cara yang bisa dilakukan untuk memperlambat suatu laju reaksi pada korosi, seperti membuat paduan logam yang berfungsi agar tidak terjadi korosi, melapisi bagian logam agar tahan dari medium korosif, atau dengan cara membuat penambahan suatu zat yang berfungsi sebagai inhibitor penghambat korosi. Dalam penelitian ini dilakukan studi laju korosi dengan cara membuat penambahan zat yang berfungsi sebagai inhibitor dengan metode yang digunakan untuk mempelajari studi laju reaksi korosi adalah metode Gravimetri. Studi laju korosi ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh inhibitor yang digunakan untuk penghambat korosi pada Aluminium. Data yang dihasilkan adalah menghitung massa benda uji sebelum dan setelah perendaman untuk dibandingkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa efisiensi inhibisi menghambat laju reaksi korosi Aluminium dalam larutan HCl berfungsi dengan nilai daya inhibisi 50 ppm inhibitor didapatkan pada waktu 5 menit 80.00%, 10 menit 77.06%, 15 menit 71.03%, 20 menit 62.17%, dan 25 menit 57.53% dengan laju korosi pada waktu 5 menit 0.0004, pada waktu 10 menit 0.0025, pada waktu 15 menit 0.0076, pada waktu 20 menit 0.01415 dan pada waktu 25 menit 0.02988.

**Kata kunci:** Inhibitor, Aluminium, Korosi, Gravimetri, Inhibisi

## Abstract

*Corrosion commonly referred to as pengkaratan due to degradation of metal quality as an engine reaction to the environment. There are many ways to reinvigorate reactors, such as installing corrosion-free metals, blistering metal parts for corrosive resistance, or by making materials that can be used as corrosion inhibitor inhibitors. In this study a speed study was conducted by making appropriate ingredients as inhibitors by the method used for this study. Reactor is a method of Gravimetry. This measurement aims to determine the barriers used for Aluminum. The resulting data is the amount of mass before and after immersion to be compared. The results showed that the inhibitor inhibited the Aluminium corrosion reaction rate in HCl solution with the inhibitory power value of 50 ppm inhibitor obtained at 5 minutes 80.00%, 10 minutes 77.06%, 15 minutes 71.03%, 20 minutes 62.17% , and 25 minutes 57.53% with a corrosion rate at 5 minutes 0.0004, at 10 minutes 0.0025, at 15 minutes 0.0076, at 20 minutes 0.01415 and at 25 minutes 0.02988.*

**Keywords:** inhibitor, Corrosion, gravimetric, Inhibition

## 1. PENDAHULUAN

Salah satu penyebab kerugian terbesar pada industri logam ialah korosi. Korosi mampu merusak bagian dari logam, sehingga logam tersebut tidak mampu berfungsi sesuai dengan rancangan semula. Banyak hal yang mempengaruhi terjadinya korosi pada logam, salah satunya adalah korosi yang biasa terjadi pada Aluminium. Korosi merupakan suatu penurunan mutu atau degradasi dari suatu logam

yang disebabkan reaksi kimia. Saat ini korosi menjadi salah satu masalah besar dalam hal pembangunan dan

Peralatan yang menggunakan bahan bermaterial dasar logam contohnya adalah pembangunan pabrik, jembatan, gedung-gedung, kendaraan, mesin-mesin, kapal dan lain-lain.

Korosi dapat menimbulkan dampak yang sangat merugikan dan berpengaruh besar terhadap kehidupan manusia. Dari sisi

lingkungan adanya korosi dapat menimbulkan pengkaratan besi dari berbagai konstruksi bangunan yang dapat menyebabkan terjadinya pencemaran lingkungan. Dan dari sisi ekonomi terjadi kenaikan biaya perawatan agar tidak terjadi korosi. Dan yang paling penting dari sisi keamanan menjadi tidak aman karena dapat menyebabkan kecelakaan yang dapat merugikan orang lain jika terjadi korosi (Tretheway et al. 1991).

Banyak hal yang bisa dilakukan untuk mencegah terjadinya korosi, seperti membuat paduan logam yang berfungsi agar tidak terjadi korosi, melapisi bagian logam agar tahan dari medium korosif, atau dengan cara membuat zat yang dapat menghambat korosi yang berfungsi sebagai inhibitor (Surdiaet al. 1979).

Proses korosi yang terjadi dapat dikendalikan dengan menggunakan suatu zat yang disebut sebagai inhibitor. Jika inhibitor diaplikasikan dalam lingkungan, maka laju rakan berlangsung pada situasi tertentu. Terdapat beberapa jenis larutan yang dapat menjadi inhibisi, seperti larutan asam dengan inhibitornya katoda dan larutan netral dengan inhibitornya anoda. Dipermukaan logam inhibitor dapat membuat lapisan tipis yang akan teradsorpsi pada bagian logam (Tretheway et al. 1991).

Tumbuhan karamunting atau dalam bahasa latin disebut *Rhodomirtus tomentosa* merupakan tumbuhan liar yang berada pada lingkungan luar dengan sinar matahari yang cukup, tumbuhan ini sering terdapat pada lereng gunung dan di lapangan. Tumbuhan Karamunting memiliki daun tunggal, kelompok perdu, pangkal daun membulat, tepidaun rata, ujung daun meruncing dan bunga berwarna ungu kemerah-merahan serta buahnya dapat dimakan (Sutomo, 2010).

Tumbuhan ini termasuk dalam famili *Myrtaceae* atau suku jambu-jambuan. Dipadang terbuka tumbuhan karamunting dapat mencapai ketinggian hingga 4 meter, memiliki daun yang keras dengan panjang 5-7 cm dan luas daunnya sekitar 2-3,5cm dan berbentuk oval, di bagian daun bawah lebih abu-abu. Terdapat beberapa bunga dengan jumlah 2 hingga 3 kelompok. Serta Buahnya dapat dimakan dengan panjang 10-15 mm, memiliki warna ungu hitam (Sutomo, 2010).

Tannin termasuk kedalam senyawa organik yang kompleks yang terdapat pada berbagai macam tumbuhan dan yang sukar dipindahkan. Tanin merupakan senyawa yang kaya akan polifenol yang menghambat proses oksidasi sehingga laju reaksi korosi dapat melambat (Fachry, 2012).

Tannin dapat mempunyai sifat asam karena terdapat gugus fenol didalamnya. Tannin mempunyai rasa yang kalat yang tidak disukai oleh hewan. Sehingga tannin juga dapat

digunakan sebagai pembasmi untuk hewan. Tannin bias diperoleh dari ekstrak tumbuhan seperti yang terdapat pada tanaman kacang-kacangan, gambir dan tumbuhan lainnya. Selain itu tannin juga berfungsi sebagai zat yang digunakan untuk penghambat laju zat reaksi korosi yang menggantikan peran dari timbale merah serta kromat dalam zat dasar.



**Gambar 1.** Tanaman Karamunting

Berdasarkan hasil sampel yang dilakukan oleh beberapa peneliti dibidang Botani Pusat Penelitian Biologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) Bogor, mendapatkan hasil klasifikasi tumbuhan tumbuhan karamunting sebagai berikut:

**Tabel 1 Klasifikasi Tanaman Karamunting**

1 Kingdom	Tumbuhan ( <i>Plantae</i> )
2 Divisi	tumbuhan berbunga ( <i>Magnoliophyta</i> )
3 Super divisi	menghasilkan biji ( <i>Spermatophyta</i> )
4 Subkingdom	tumbuhan berpembuluh ( <i>Tracheobionta</i> )
5 Genus	<i>Ochthocharis</i>
6 Sub kelas	<i>Rosidae</i>
7 Spesies	<i>Ochthocharis tornensis</i> <i>bu</i>
8 Famili	<i>Melastomataceae</i>
9 Kelas	<i>a berkeping dua /</i> <i>dikotil (Magnoliopsid)</i>
10 Ordo	<i>Myrtales</i>

Beberapa hasil penelitian terkait penghambatan korosi dengan menggunakan Inhibitor akan dipaparkan sebagai berikut : Farida Ali dkk, melakukan penelitian tentang bagaimana pengaruh waktu terhadap perendaman serta pengaruh konsentrasi ekstrak daridau jambu biji (*psidiumguajava lin*). Hasil yang didapatkan pada penelitian ini adalah mengetahui pengaruh suatu zat tanin pada suatu kecepatan laju korosi pada bahan baja yang telah dilakukan perendam di dalam larutan garam dan asam. Pada penelitian kali ini diperoleh dengan cara mengekstraksi dari tumbuhan daun jambu biji. Variabel yang dilakukan adalah media pengkorosi, waktu perendaman, dan konsentrasi

ekstrak. Sedangkan Parameternya yaitu laju reaksi korosi pada baja dan % proteksi. Persen proteksi yang didapatkan paling baik dengan menggunakan larutan asam yaitu konsentrasi inhibitor 1000 ppm. dimaserasi selama 4 hari dengan persen proteksi yaitu 56,29%.

Pada tahun 2006, Syamsul bahri melakukan penelitian dengan menguji tentang penghambatan korosi baja beton dengan menggunakan larutan garam dan asam dengan menggunakan campuran senyawa butilamina dan oktilamina. Pada penelitian ini dilakukan pada penelitian ini digunakan sampel baja ST 37 pada bangunan, asam sulfat, NaCl, butilamina, oktilamina, asam nitrat, dan akuades. Metode digunakannya adalah metode gravimetri. hasil didapatkan bahwa efisiensi inhibisi senyawa butilamina dan oktilamina pada konsentasi 10. Pada 10-3 M berguna untuk memperlambat laju korosi pada baja beton ST 37 dalam larutan asam sulfat yaitu 38,04 % sedangkan dalam larutan garam NaCl yaitu 87,39 %.

Pada tahun 2010, Gogot Haryono dkk melakukan penelitian tentang Penambahan inhibitor alam (ekstrak kopi, ekstrak tembakau, gambir dan getah dari pinus) dapat digunakan untuk mengurangi laju korosi. besi dalam larutan air laut. Terdapat Inhibitor alami yang kurang efektif dalam mengurangi laju korosi yaitu gambir serta getah pinus yang hanya dapat menurunkan laju korosi 87,22% dengan rentang suhu dari 29°C sampai 37°C.

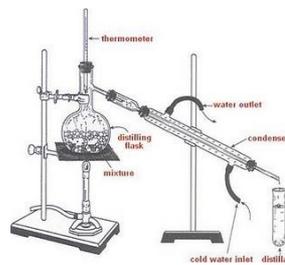
Berdasarkan studi literatur penelitian-penelitian sebelumnya, Studi laju korosi logam dalam larutan asam dengan penambahan ekstraksi daun karamunting (*rhodomyrtus tomentosa*) sebagai inhibitor untuk menghambat korosi masih jarang dilakukan.

Oleh karena itu, dalam penelitian studi laju korosi ini dilakukan pengujian bagaimana penghambatan Korosi pada Alumunium dalam Larutan Asam dengan Menggunakan Ekstraksi Karamunting (*Rhodomyrtus Tomentosa*). Penelitian ini dilakukan agar dapat memberikan kontribusi terhadap permasalahan korosi yang menjadi penyebab kerugian pada lingkungan dan manusia.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian kali ini adalah gelas kimia, corong pisah, neraca analitik, rangkaian alat destilasi, gelas beaker, water bath, dessicator dan oven. Daun karamunting, larutan HCL, aquades, larutan aseton dan etanol 96% adalah bahan yang digunakan dalam penelitian kali ini.



Gambar 2. Rangkaian Alat Destilasi

### Prosedur kerja

Metode yang digunakan adalah ekstraksi secara sokletasi dan selanjutnya pemisahan menggunakan destilasi. Dalam ekstraksi sokletasi campuran daun karamunting dengan etanol diekstrak hingga mendapatkan ekstrak daun karamunting. Lalu setelah dilakukan ekstraksi sokletasi, residu yang diperoleh didestilasi untuk memisahkan etanol dengan ekstrak, selanjutnya ekstrak dievaporasi dan dimasukkan kedalam desiccator.

Setelah didapatkan ekstrak daun karamunting maka dapat dilakukan metode pengukuran kehilangan berat dan analisa gravimetri. Terdapat beberapa prosedur kerja yang dilakukan, yaitu:

#### a. Medium Korosif

Pada percobaan ini disiapkan larutan HCL sebanyak 83 ml, lalu dimasukkan aquadest ke dalam labu ukur berukuran 1000 ml sebanyak 500 ml, lalu dimasukkan HCL ke dalam labu ukur yang telah diisi dengan aquadest 500 ml, keudian dihomogenkan labu ukur hingga padatan HCL tercampur, dimasukkan aquadest hingga batas *meniscus* labu ukur dan diperoleh HCL dengan konsentrasi 0,3 M

#### b. Ekstrak daun Karamunting

Pada proses pembuatan Inhibitor, Disiapkan daun karamunting yang telah dikeringkan dengan di angin-anginkan lalu dikeringkan daun karamunting dengan menggunakan Oven dengan suhu 60 °C selama 2 hari lalu dihancurkan daun karamunting yang kering dengan menggunakan blender, lalu ditimbang daun karamunting yang telah dihancurkan sebanyak 15 gram dengan menggunakan neraca analitik, kemudian dilarutkan daun karamunting yang telah dihancurkan dengan etanol sebanyak 450 mili dan disharing, lalu hasil filtrat yang didapat ditampung dan dipisahkan dalam tempat baru sedangkan residu di destilasi sampai etanol dan ekstrak terpisahkan. Kemudian Filtrat ditampung dan dilakukan dievaporasi dengan suhu sekitar 70°C untuk memisahkan ekstrak dari pelarutnya kemudian ekstrak kasar yang diperoleh ditimbang 25 miligram dan dihomogenkan dengan 25 mili etanol. Sehingga didapatkan larutan inhibitor

konsentrasi 1000 ppm lalu dimasukkan ke dalam desikator.

### c. Larutan inhibitor

pada proses pembuatan larutan inhibitor pertama disiapkan labu takar 100 ml sebanyak 5 buah, lalu dipipet sebanyak 50 ml larutan Etanol dan dimasukkan kedalam masing-masing labu takar 100 ml kemudian ditambahkan larutan inhibitor 1000 ppm sebanyak 5 mL, 10 mL, 15 mL, 20 mL dan 25 mL ke dalam labu takar yang berisi larutan Etanol 50 ml kemudian ditambahkan larutan etanol hingga batas *meniscus* dan didapatkan larutan campuran larutan Inhibitor dengan masing-masing konsentrasi inhibitor yaitu 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm dan 250 ppm.

### d. Preparasi Benda Uji

Benda uji yang digunakan berupa Aluminium yang dipotong dengan ukuran panjang 5 cm, lebar 2 cm dan tebal 0.01 cm, Benda uji yang akan digunakan pertama harus dibersihkan dari kotoran dan debu yang menempel. setelah dibersihkan dari kotoran dan debu yang menempel lalu ditimbang benda yang akan diuji yaitu aluminium dari berat awalnya.

### e. Pengujian Korosi

Benda uji berupa Aluminium yang sudah dibersihkan dan ditimbang masing-masing dicelupkan ke dalam larutan HCl dan inhibitor. Variasi konsentrasi larutan inhibitor adalah 50, 100, 150, 200 dan 250 ppm. Kemudian dilakukan waktu perendaman yang bervariasi yaitu 5, 10, 15, 20 dan 25 menit. Setelah perendaman dengan waktu tertentu, spesimen dikeluarkan, dicuci dengan sikat tabung sambil dialiri aliran air dan aseton untuk menghilangkan produk korosi, lalu dikeringkan dengan menggunakan aliran udara panas. Setelah selesai kemudian dilakukan lagi penimbangan benda uji.

### f. Variabel

Variabel yang digunakan pada percobaan ini adalah variabel tetap, variabel berubah dan variabel respon. Variabel tetapnya adalah Volume HCl 100 ml, Luas Lembaran Aluminium dengan panjang 5 cm, lebar 2 cm dan tebal 0.01 cm dan Suhu Ruang (25 °C). variabel berubahnya yaitu Waktu Perendaman selama 25 menit, 20 menit, 15 menit, 10 menit dan 5 menit, Konsentrasi Ekstrak Daun Karamunting sebanyak 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm dan 250 ppm

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tabel 2 percobaan pertama perendaman hanya menggunakan larutan HCl dan Aquadest yang telah dihomogenkan dengan rentan waktu yang berbeda, untuk menghitung laju korosi dihitung dengan cara massa awal dikurang massa akhir dan dibagi dengan luas aluminium dan

waktu. dan didapatkan hasil laju korosi seperti pada tabel dibawah ini.

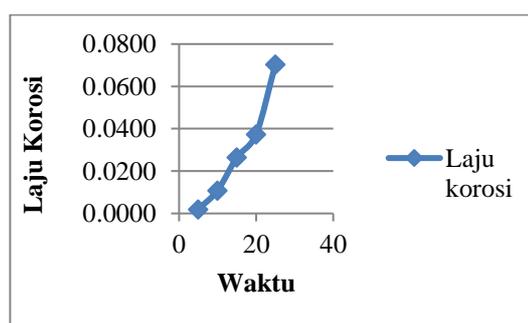
**Tabel 2.**Data hasil penelitian tanpa inhibitor

T	Massa			laju korosi
	Massa Awal	Massa Akhir	Massa yang hilang	
5	0.5991	0.5981	0.0010	0.0020
10	0.5666	0.5557	0.0109	0.0109
15	0.5624	0.5227	0.0397	0.0265
20	0.5769	0.5021	0.0748	0.0374
25	0.5925	0.4166	0.1759	0.0704

**Tabel 3.**Data hasil penelitian dengan menggunakan inhibitor 50 ppm

T	Massa			laju korosi
	Massa Awal	Massa Akhir	Massa yang hilang	
5	0.5640	0.5638	0.0002	0.0004
10	0.5970	0.5945	0.0025	0.0025
15	0.5806	0.5691	0.0115	0.0076
20	0.5818	0.5535	0.0283	0.0142
25	0.5964	0.5217	0.0747	0.0299

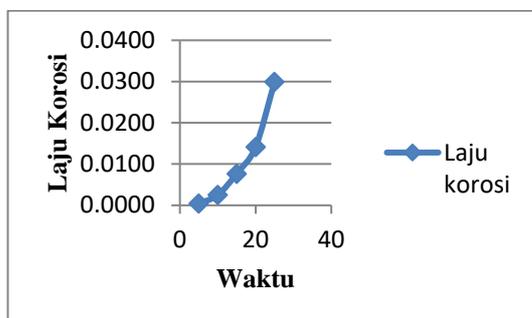
Pada tabel 3 perendaman dilakukan dengan penambahan inhibitor pada larutan HCl dan didapat hasil laju korosi pada setiap rentan waktu yang berbeda dimulai dari 5 menit 0.0004, 10 menit 0.0025, 15 menit 0.0076, 20 menit 0.0142 dan 25 menit 0.0299. maka dapat dilihat bahwa penambahan inhibitor pada perendaman aluminium dengan larutan HCl berhasil, dikarenakan nilai yang didapat semakin menurun seperti data yang diatas.



**Gambar 3.** Grafik Perbandingan antara waktu perendaman dan laju korosi pada aluminium

Pada gambar 3 dapat dilihat bahwa waktu perendaman mempengaruhi laju korosi, sebelum menggunakan inhibitor laju korosi semakin naik seperti pada gambar. Pada perendaman pertama digunakan waktu 5 menit terjadi laju korosi 0,0020, pada perendaman kedua menggunakan waktu 10 menit terjadi laju korosi 0,01109, ketiga menggunakan waktu 15 menit terjadi laju

korosi 0,0265, pada perendaman keempat menggunakan waktu 20 menit terjadi laju korosi 0,0374, dan pada perendaman kelima menggunakan waktu 25 menit terjadi laju korosi 0,0704.



**Gambar 4.** Grafik Perbandingan antara waktu perendaman dan laju korosi

Pada gambar 4 dapat dilihat bahwa inhibitor dapat memperlambat laju korosi dengan menggunakan perbandingan waktu yang sama seperti sebelumnya. Dan didapat pada perendaman pertama menggunakan waktu selama 5 menit terjadi laju korosi 0,0004, pada perendaman kedua digunakan waktu selama 10 menit terjadi laju korosi 0,0025, pada perendaman ketiga menggunakan waktu selama 15 menit terjadi laju korosi 0,0076, pada perendaman keempat menggunakan waktu selama 20 menit terjadi laju korosi 0,0142, pada perendaman kelima menggunakan waktu selama 25 menit terjadi laju korosi 0,0299. Dapat dilihat bahwa dengan penambahan inhibitor dapat mengurangi laju korosi hingga 80% Sehingga penambahan inhibitor dapat mempengaruhi laju korosi pada aluminium.

#### 4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pengaruh Inhibitor yang ditambahkan pada studi laju korosi ini dikatakan berhasil mempengaruhi percepatan korosi yang terjadi pada aluminium dan untuk larutan HCl (asam kuat) dapat menggunakan perbandingan inhibitor yang lebih banyak. Pada percobaan 50 ppm inhibitor didapatkan daya inhibisi pada waktu 5 menit 80.00%, 10 menit 77.06%, 15 menit 71.03%, 20 menit 62.17%, dan 25 menit 57.53% dengan laju korosi pada waktu 5 menit 0.0004, pada waktu 10 menit 0.0025, pada waktu 15 menit 0.0076, pada waktu 20 menit 0.01415 dan pada waktu 25 menit 0.02988.

#### DAFTAR PUSTAKA

Browning. B. L. 1966. *Methods Of Wood Chemistry. Vol I, II. Interscience Publishers.* New York.

- Djaprie S . 1995. *Ilmu dan Teknologi Bahan* , ed. 5, hal. 483-510. Erlangga, Jakarta.
- Fachry, A Rasyid, RM. Arief Sastrawan, dan Guntur Svingkoe. 2012. *Kondisi Optimal Proses Ekstraksi Tanin dari Daun Jambu Biji Menggunakan Pelarut Etanol. Prosiding STNK TOPI (7): 69-73*
- Farida, Ali dkk. 2014. *pengaruh waktu perendaman dan konsentrasi ekstrak daun jambu biji (psidium guajava, linn) sebagai inhibitor terhadap laju korosi baja ss 304 dalam larutan garam dan asam. Jurnal Teknik Kimia no 1 vol 20 Sriwijaya.*
- Fogler. 1992. *Elements of Chemical Reaction Engginering* , 2nd ed, Prentice – Hall International. Inc, USA.
- Harborne, J.B., 1984. *Phitochemical Method. Chapman and Hall ltd.* London.
- Haryono, gogot, dkk. 2010. *Ekstrak bahan alam sebagai inhibitor korosi. Yogyakarta. FTI UPN Veteran.*
- Hathway, D. E. 1962. *The Condensed Tannins. In Wood Extractives (Hillis W. E).* Academic Press. New York.
- Kirk and Othmer. 1965. *Encyclopedia of Chemical Technology, 2nd ed., Vol.6, p. 320.* John Willey and Sons, New York,.
- Solveig Egtvedt, (2011). *Thermally Sprayed Aluminum (TSA) With Cathodic Protection As Corrosion Protection For Steel in Natural Seawater*, NTU, Material Science and Engineering.
- Sutomo., Arnida., F. Hernawati., dan M. Yuwono. 2010. *Kajian Farmakognostik Simplisia Daun Karamunting (Rhodomyrtus Tomentosa) Asal Pelaihari Kalimantan Selatan.* Sains Dan Terapan Kimia 1: 38 – 50.
- Surdia, dkk. 1979. *Efek Inhibitor Terhadap Sifat Korosi Paduan Logam Cu Oleh Air Laut*, Korosi 1, 24- 28.
- Trethewey dkk., 1991, *Korosi ed.1.* Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 25, 69-70.
- Uhlig. H. H. 1961. *Corrosion Handbook*, John Willey & Sons Inc., London.
- Ulmann. 1985. *Encyclopedia of Industrial Chemistry Edition 5. Volume A2.* Pp. 1-53.
- Vogel. 1979. *Textbook of Macro and Semimicro Qualitative Inorganik Analysis, 5th ed., p.p. 257- 337.* Longman Group Limited., London.
- Widharto. S. 1999. *Karat dan Pencegahannya.* Cet.1, Jakarta : Pradnya Paramitha.