

**PENGARUH PENAMBAHAN KONSENTRASI ASAM  
OKSALAT TERHADAP KETEBALAN LAPISAN  
OKSIDA PADA ALUMINIUM FOIL  
HASIL PROSES ANODISASI**

**SKRIPSI**

Oleh

**MARTINO R. HUTASOIT**  
**04 04 04 050 X**



**DEPARTEMEN TEKNIK METALURGI & MATERIAL  
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS INDONESIA  
GENAP 2007/2008**

**PENGARUH PENAMBAHAN KONSENTRASI ASAM  
OKSALAT TERHADAP KETEBALAN LAPISAN  
OKSIDA PADA ALUMINIUM FOIL  
HASIL PROSES ANODISASI**

**SKRIPSI**

Oleh

**MARTINO R. HUTASOIT**  
**04 04 04 050 X**



**SKRIPSI INI DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI SEBAGIAN  
PERSYARATAN MENJADI SARJANA TEKNIK**

**DEPARTEMEN TEKNIK METALURGI & MATERIAL  
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS INDONESIA  
GENAP 2007/2008**

## **PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI**

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya dengan judul:

**PENGARUH PENAMBAHAN KONSENTRASI ASAM OKSALAT  
TERHADAP KETEBALAN LAPISAN OKSIDA  
PADA ALUMINIUM FOIL HASIL PROSES ANODISASI**

yang dibuat untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Metalurgi dan Material, Departemen Teknik Metalurgi dan Material Universitas Indonesia, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Indonesia maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali di bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Depok, 15 Juli 2008

Martino R. H  
NPM 040404050X

## **PENGESAHAN**

Skripsi dengan judul :

**PENGARUH PENAMBAHAN KONSENTRASI ASAM OKSALAT  
TERHADAP KARAKTERISTIK LAPISAN OKSIDA  
PADA ALUMINIUM FOIL HASIL PROSES ANODISASI**

dibuat untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Metalurgi dan Material Departemen Teknik Metalurgi dan Material Fakultas Teknik Universitas Indonesia. Skripsi ini telah diujikan pada sidang ujian skripsi pada tanggal 11 Juli 2008 dan dinyatakan memenuhi syarat/sah sebagai skripsi pada Departemen Teknik Metalurgi dan Material Fakultas Teknik Universitas Indonesia.

Depok, 15 Juli 2008  
Pembimbing Skripsi

Prof.Dr.Ir.Johny Wahyuadi S.,DEA  
NIP. 131 627 863

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ayahanda dan Ibunda penulis, dan juga kepada:

**Prof.Dr.Ir.Johny Wahyuadi S.,DEA**

selaku dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberi pengarahan, diskusi dan bimbingan serta persetujuan sehingga skripsi ini dapat selesai dengan baik.

# DAFTAR ISI

	Halaman
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
PENGESAHAN	iii
UCAPAN TERIMA KASIH	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG PENELITIAN	1
1.2 TUJUAN PENELITIAN	2
1.3 RUANG LINGKUP PENELITIAN	3
1.4 SISTEMATIKA PENULISAN	3
BAB II DASAR TEORI	5
2.1 ALUMINIUM	5
2.2 PRINSIP ANODISASI	7
2.3 PREPARASI	8
2.4 MEKANISME DAN PROSES ANODISASI	9
2.5 FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PROSES ANODISASI	12
2.5.1 Material	13
2.5.2 Temperatur	15
2.5.3 Tegangan dan Rapat Arus	15
2.5.4 Jenis dan Konsentrasi Larutan Elektrolit	17
2.5.3 Waktu Anodisasi	19
2.6 ASAM OKSALAT	20
2.7 KEKERASAN MIKRO	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1 DIAGRAM ALIR PENELITIAN	23
3.2 ALAT DAN BAHAN	24
3.3 PROSEDUR PENELITIAN	24
3.3.1 Pembuatan Sampel	24
3.3.2 Preparasi Permukaan	25

3.3.3 Percobaan Anodisasi	26
3.3.4 Pengamatan dan Pengujian	28
BAB IV HASIL PENELITIAN	30
4.1 PENGAMATAN VISUAL	30
4.2 PENGAMATAN DAN PENGUKURAN KETEBALAN LAPISAN	32
4.3 PENGUJIAN KEKERASAN MIKRO	35
4.4 HASIL UJI KOMPOSISI DENGAN EDX	35
BAB V PEMBAHASAN	39
PEMBAHASAN	39
5.1. PENGAMATAN VISUAL	39
5.2. PENGUKURAN KETEBALAN LAPISAN	40
5.3. NILAI KEKERASAN MIKRO	44
5.4. PENGUJIAN KOMPOSISI DENGAN EDX	46
BAB VI KESIMPULAN	49
KESIMPULAN	49
DAFTAR ACUAN	50
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN	55

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
<b>Gambar 2.1</b> Diagram poubaix Aluminium	6
<b>Gambar 2.2</b> Skematis proses anodisasi	10
<b>Gambar 2.3</b> Transfer ion pada proses anodisasi	10
<b>Gambar 2.4</b> Struktur yang terbentuk pada proses anodisasi	11
<b>Gambar.2.5.</b> Skematis pembentukan poros anodik pada aluminium (a) arus konstan dan (b) tegangan konstan	12
<b>Gambar 2.6</b> Pengaruh temperatur terhadap berat lapisan oksida pada waktu anodisasi yang sama	15
<b>Gambar 2.7</b> Korelasi antara tegangan dan rapat arus	16
<b>Gambar 2.8</b> Pengaruh rapat arus terhadap ketebalan lapisan oksida	16
<b>Gambar 2.9</b> Pengaruh tegangan terhadap diameter pori yang terbentuk pada lapisan oksida	17
<b>Gambar 2.10</b> Pengaruh konsentrasi larutan elektrolit terhadap berat lapisan oksida	18
<b>Gambar 2.11</b> Pengaruh konsentrasi pada larutan elektrolit asam oksalat dengan diameter pori	19
<b>Gambar 2.12</b> Pengaruh waktu anodisasi terhadap ketebalan lapisan oksida yang terbentuk	20
<b>Gambar 2.13</b> Skematis indentasi dengan <i>vickers microhardness method</i>	22
<b>Gambar 3.1</b> Diagram alir penelitian	23
<b>Gambar 3.2</b> Sampel percobaan anodisasi	25
<b>Gambar 3.3</b> Skema rangkaian sel elektrokimia untuk proses anodisasi aluminium	27
<b>Gambar 3.4</b> Sampel aluminium foil hasil mounting melintang	28
<b>Gambar 3.5</b> Mesin amplas dan poles	28
<b>Gambar 3.6</b> Alat <i>Scanning Electron Microscope</i> (SEM)	29
<b>Gambar 3.7</b> Vickers microhardness tester	29
<b>Gambar 4.1</b> Foto sampel sebelum dianodisasi	30
<b>Gambar 4.2</b> Foto sampel setelah dianodisasi dengan larutan elektrolit asam oksalat 0.4 Molar	31

<b>Gambar 4.3</b> Foto sampel setelah dianodisasi dengan larutan elektrolit asam oksalat 0.5 Molar	31
<b>Gambar 4.4</b> Foto sampel setelah dianodisasi dengan larutan elektrolit asam oksalat 0.6 Molar	32
<b>Gambar 4.5</b> Foto struktur mikro sampel hasil anodisasi dengan larutan elektrolit asam oksalat 0.4 M (perbesaran 1000 kali)	32
<b>Gambar 4.6</b> Foto struktur mikro sampel hasil anodisasi dengan larutan elektrolit asam oksalat 0.5 M (perbesaran 1000 kali)	33
<b>Gambar 4.7</b> Foto struktur mikro sampel hasil anodisasi dengan larutan elektrolit asam oksalat 0.6 M (perbesaran 1000 kali)	33
<b>Gambar 4.8</b> Grafik pengaruh perubahan konsentrasi asam oksalat terhadap ketebalan lapisan oksida	34
<b>Gambar 4.9</b> Grafik pengaruh konsentrasi larutan oksalat terhadap kecepatan pembentukan lapisan oksida	35
<b>Gambar 4.10</b> Foto struktur mikro sampel dengan larutan asam oksalat 0.4 M pada pengujian EDX	36
<b>Gambar 4.11</b> Foto struktur mikro sampel dengan larutan asam oksalat 0.5 M pada pengujian EDX	37
<b>Gambar 4.12</b> Foto struktur mikro sampel dengan larutan asam oksalat 0.6 M pada pengujian EDX	38
<b>Gambar 5.1</b> Skematis mounting sampel (1) dengan permukaan dan (2) melintang	45
<b>Gambar 5.2</b> Skematis hasil indentasi pada sampel dengan penampang melintang	46

## DAFTAR TABEL

	Halaman
<b>Tabel 2.1</b> Pengaruh komposisi aluminium terhadap hasil anodisasi	14
<b>Tabel 2.2</b> Contoh berbagai jenis proses anodisasi serta kondisi operasi yang sering digunakan	21
<b>Tabel 4.1</b> Hasil pengukuran ketebalan $\text{Al}_2\text{O}_3$ setelah anodisasi dengan larutan elektrolit asam oksalat 0.4 M, 0.5 M, 0.6 M	34
<b>Tabel 4.2</b> Hasil perhitungan kecepatan pembentukan lapisan oksida pada berbagai konsentrasi larutan selama 90 menit waktu proses anodisasi	34
<b>Tabel 4.3</b> Komposisi hasil EDX	36
<b>Tabel 4.4</b> Komposisi hasil EDX	37
<b>Tabel 4.5</b> Komposisi hasil EDX	38
<b>Tabel 5.1</b> Perubahan warna akibat proses anodisasi pada aluminium	40