



**PROTEKSI KOROSI PADUAN ALUMINIUM AA 6061 DENGAN
INHIBITOR PELAPIS EKSTRAK KUNYIT (CURCUMA
LONGA) PADA LINGKUNGAN DEK KAPAL LAUT
MENGUNAKAN METODE ELEKTROKIMIA**



**TUGAS AKHIR
SKRIPSI**

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**
ANDHIKA KURNIAWAN
41322010010

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**



**PROTEKSI KOROSI PADUAN ALUMINIUM AA 6061 DENGAN
INHIBITOR PELAPIS EKSTRAK KUNYIT (CURCUMA
LONGA) PADA LINGKUNGAN DEK KAPAL LAUT
MENGUNAKAN METODE ELEKTROKIMIA**

**TUGAS AKHIR
SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**
ANDHIKA KURNIAWAN
41322010010

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**

HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Andhika Kurniawan
NIM : 41322010010
Fakultas/Program Studi : Teknik Mesin

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul:

“ Proteksi Korosi Paduan Aluminium AA 6061 Dengan Inhibitor Pelapis Ekstrak Kunyit (*Curcuma Longa*) Pada Lingkungan Dek Kapal Laut Menggunakan Metode Elektrokimia ”

adalah hasil karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme, pelanggaran hak cipta, atau konten ilegal dalam bentuk apapun dan tidak melanggar hukum atau hak pihak manapun.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menanggung seluruh konsekuensi hukum dan membebaskan Universitas Mercu Buana dari segala bentuk tuntutan hukum dan saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 13 Agustus 2026


Andhika Kurniawan.

HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL SIMILARITY

Menerangkan bahwa Jurnal / Karya Ilmiah / Laporan Tugas Akhir pada BAB I, BAB III, BAB IV, dan BAB V / Praktek Keinsinyuran atas nama:

Nama : **Andhika Kurniawan**
NIM : **41322010010**
Program Studi : **Teknik Mesin**
Judul Tugas Akhir / Tesis
/ Praktek Keinsinyuran : **PROTEKSI KOROSI PADUAN ALUMINIUM AA 6061 DENGAN INHIBITOR PELAPIS EKSTRAK KUNYIT (CURCUMA LONGA) PADA LINGKUNGAN DEK KAPAL LAUT MENGGUNAKAN METODE ELEKTROKIMIA**

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Jumat, 21 Agustus 2026** dengan hasil presentase sebesar **11 %** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 21 Agustus 2026

Administrator Turnitin,



Itmam Haidi Syarif

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Andhika Kurniawan
NIM : 41322010010
Fakultas/Program Studi : Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : Proteksi Korosi Paduan Alumunium AA 6061
Dengan Inhibitor Pelapis Ekstrak Kunyit (Curcuma
Longa) Pada Lingkungan Dek Kapal Laut
Menggunakan Metode Elektrokimia

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 13 April 2026 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing


UNIVERSITAS
MERCU BUANA
Dra. I Gusti Ayu Arwati, MT, Ph.D
NIDN 0010046408

Jakarta, 13 Agustus 2026

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T

NIDN 0307037202

Ketua Program Studi



Dr. Eng. Imam Hidayat, S.T., M.T

NIDN 0005087502

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Mesin pada Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Andi Adriansyah selaku Rektor Universitas Mercu Buana,
2. Ibu Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana,
3. Bapak Dr. Eng., Imam Hidayat, MT selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana,
4. Ibu Andarany Kartika Sari, ST., M. Sc selaku Sekretaris Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana,
5. Ibu Dra. I Gusti Ayu Arwati, MT, Ph.D selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Tugas Akhir ini
6. Bapak Sagir Alva, S.Si., M.Sc., Ph.D selaku Kepala Laboratorium Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
7. Bapak Ir. Nurato, S.T., M.T., Ph.D selaku Dosen Penguji dalam penulisan laporan Tugas Akhir
8. Kepada kedua orang tua saya, Bapak Parnyo dan Ibu Sri Widayati yang sangat saya cintai serta tidak lupa dengan Kakak saya Eka Nofitasari, S.Pd yang saya banggakan dalam memberikan motivasi, semangat dan do'a.
9. Keluarga Besar Teknik Mesin Angkatan 2022 Universitas Mercu Buana, Keluarga Besar Mahasiswa Fakultas Teknik Angkatan 2022 Universitas Mercu Buana yang selalu berbagi pengalaman, arahan dan saran dalam penyusunan laporan Tugas Akhir kepada penulis.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 13 Agustus 2026

Andhika Kurniawan

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB**

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Andhika Kurniawan
NIM : 41322010010
Fakultas/Program Studi : Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : Proteksi Korosi Paduan Alumunium AA 6061
Dengan Inhibitor Pelapis Ekstrak Kunyit (Curcuma Longa) Pada Lingkungan Dek Kapal Laut Menggunakan Metode Elektrokimia

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 13 Agustus 2026
Yang menyatakan,

Andhika Kurniawan



**PROTEKSI KOROSI PADUAN ALUMINIUM AA 6061 DENGAN
INHIBITOR PELAPIS EKSTRAK KUNYIT (*CURCUMA LONGA*) PADA
LINGKUNGAN DEK KAPAL LAUT MENGGUNAKAN METODE
ELEKTROKIMIA**

ANDHIKA KURNIAWAN

ABSTRAK

Paduan Aluminium AA6061 secara luas diaplikasikan pada komponen struktur dek kapal laut karena memiliki rasio kekuatan terhadap berat yang tinggi. Namun, paparan lingkungan maritim yang kaya akan ion klorida dapat memicu korosi lokal yang berpotensi menurunkan keandalan material. Penggunaan pelapis komersial berbasis bahan kimia sintesis kerap menimbulkan dampak negatif terhadap ekosistem, sehingga diperlukan inovasi *green inhibitor* berbasis bahan alami seperti ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma longa*). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis laju korosi Aluminium AA6061 dalam media air laut alami Pantai Ancol (pH 8,3) serta mengevaluasi efektivitas proteksi sistem pelapis Butyl Acrylate berbantuan fotopolimerisasi sinar UV (DMPP) yang diintegrasikan dengan *green inhibitor* ekstrak kunyit. Metode pengujian elektrokimia dilakukan menggunakan teknik *Potentiodynamic Polarization* (PDP) dengan potensiostat CorrTest CS350 untuk mengukur parameter korosi, serta pengamatan morfologi permukaan menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM) mode *Concentric Backscattered* (CBS). Hasil penelitian menunjukkan bahwa spesimen kontrol tanpa pelapis memiliki laju korosi sebesar 0,14255 mmPY dengan kerapatan arus korosi (I_{corr}) sebesar $1,3052 \times 10^{-5} \text{ A/cm}^2$. Pengaplikasian pelapis Butyl Acrylate tanpa kunyit dan cat sintesis komersial mampu menurunkan laju korosi masing-masing menjadi 0,0042372 mmPY (efisiensi 97,03%) dan 0,0041013 mmPY (efisiensi 97,12%). Performa proteksi paling optimal dicapai oleh pelapis Butyl Acrylate dengan ekstrak kunyit, yang menghasilkan laju korosi terendah sebesar 0,0038450 mmPY ($I_{corr} = 3,5204 \times 10^{-7} \text{ A/cm}^2$) dan efisiensi inhibisi mencapai 97,30%. Hasil pengamatan SEM mengonfirmasi terbentuknya lapisan pelindung organik gelap dari ekstrak kunyit yang menutup area reaktif permukaan logam secara merata. Kombinasi sistem pelapis *Butyl Acrylate* dan ekstrak kunyit ini berpotensi besar menjadi solusi alternatif proteksi korosi maritim yang sangat efektif serta ramah lingkungan.

Kata Kunci: Aluminium AA6061, *Butyl Acrylate*, ekstrak kunyit (*Curcuma longa*), *green inhibitor*, korosi air laut, polarisasi potensiodinamik.

CORROSION PROTECTION OF ALUMINIUM ALLOY AA6061 WITH TURMERIC EXTRACT (*CURCUMA LONGA*) COATING INHIBITOR IN A MARINE SHIP DECK ENVIRONMENT USING ELECTROCHEMICAL METHODS

ANDHIKA KURNIAWAN

ABSTRACT

*Aluminium alloy AA6061 is widely applied in ship deck structural components due to its high strength-to-weight ratio. However, exposure to chloride-rich marine environments can trigger localized corrosion that potentially compromises material reliability. The use of commercial coatings based on synthetic chemicals often poses negative impacts on the ecosystem, necessitating innovative green inhibitors derived from natural materials, such as turmeric rhizome extract (*Curcuma longa*). This study aims to analyze the corrosion rate of Aluminium AA6061 in natural seawater from Ancol Beach (pH 8.3) and evaluate the protective performance of a Butyl Acrylate coating system synthesized via UV photopolymerization (DMPP) integrated with turmeric extract as a green inhibitor. Electrochemical testing was performed using the Potentiodynamic Polarization (PDP) technique with a CorrTest CS350 potentiostat to measure corrosion parameters, complemented by surface morphology observations using a Scanning Electron Microscope (SEM) in Concentric Backscattered (CBS) mode. The results showed that the uncoated control specimen exhibited a corrosion rate of 0.14255 mmPY with a corrosion current density (I_{corr}) of $1.3052 \times 10^{-5} \text{ A/cm}^2$. The application of Butyl Acrylate coating without turmeric and commercial synthetic paint reduced the corrosion rate to 0.0042372 mmPY (97.03% efficiency) and 0.0041013 mmPY (97.12% efficiency), respectively. The most optimal protective performance was achieved by the Butyl Acrylate coating integrated with turmeric extract, yielding the lowest corrosion rate of 0.0038450 mmPY ($I_{corr} = 3.5204 \times 10^{-7} \text{ A/cm}^2$) and an inhibition efficiency of 97.30%. SEM observations confirmed the formation of a dark organic protective layer from the turmeric extract that uniformly covered the reactive sites on the metal surface. The combination of the Butyl Acrylate coating system and turmeric extract holds great potential as an effective and eco-friendly alternative solution for marine corrosion protection.*

Keywords: *Aluminium AA6061, Butyl Acrylate, turmeric extract (*Curcuma longa*), green inhibitor, seawater corrosion, potentiodynamic polarization.*

DAFTAR ISI

	Halaman
TUGAS AKHIR SAMPUL	0
TUGAS AKHIR JUDUL	i
HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL SIMILARITY	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan masalah	4
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat	4
1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah	5
1.5.1 Ruang Lingkup	5
1.5.2 Batasan Masalah	5
1.6 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Alumunium AA 6061	7
2.2 Korosi	9
2.2.1 Mekanisme dan Reaksi Korosi	10
2.2.2 Laju korosi	11
2.2.3 Tipe – Tipe korosi	14
2.3 Inhibitor	16
2.4 <i>Green inhibitor</i>	17

2.5	Kunyit (<i>curcuma longa</i>)	19
2.6	Matriks Pelapis Akrilat dan Fotopolimerisasi (UV-Curing)	21
2.7	Metode elektrokimia	22
2.8	Scanning electron microscope (SEM)	24
BAB III METODOLOGI		28
3.1	Diagram alir	28
3.2	Prosedur tahapan penelitian	29
3.2.1	Tinjauan Pustaka	29
3.2.2	Persiapan Material Uji	30
3.3	Pengujian elektrokimia	33
3.4	Alat dan bahan	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		40
4.1	Menentukan Laju Korosi Alumunium AA6061 pada Media Air Laut Menggunakan Metode Elektrokimia	40
4.2	Menentukan Pengaruh Pelapisan (Coating) Pencampuran Ekstrak Kunyit dan Coating Akrilat terhadap Laju Korosi Alumunium AA6061	42
4.2.1	Analisis Performa Pelapis Butyl Acrylate + DMPP (Tanpa Kunyit)	44
4.2.2	Analisis Performa Cat Komersial Anti-Korosi	46
4.2.3	Analisis Performa Pelapis <i>Butyl Acrylate</i> + DMPP + Ekstrak Kunyit	48
4.2.4	Analisis Efisiensi Inhibisi dan Komparasi Keseluruhan System Pelapis	50
4.3	ANALISIS MORFOLOGI PERMUKAAN DENGAN SCANNING ELECTRON MICROSCOPE (SEM)	54
4.3.1	Morfologi Permukaan Spesimen Alumunium AA6061 Kondisi Awal (Bare Metal)	54
4.3.2	Morfologi Permukaan Spesimen Kontrol Tanpa Pelapis Pasca Uji Korosi	55
4.3.3	Morfologi Permukaan Spesimen Pelapis Butyl Acrylate + DMPP + Bubuk Kunyit Pasca Uji Korosi	56
4.3.4	Sintesis Korelasi Morfologi dan Karakteristik Elektrokimia	57
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		59
5.1	KESIMPULAN	59
5.2	SARAN	60
DAFTAR PUSTAKA		61

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komposisi Paduan Alumunium 6061	8
Tabel 2.2 Nilai Tingkat Ketahanan Berdasarkan Laju Korosi	13
Tabel 2.3 Inhibiting Performance of Curcumin	20
Tabel 2.4 penelitian terdahulu	25
Tabel 3.1 Tahapan Pengujian Polarisasi Potensiodynamik (Potentiodynamic Polarization / PDP)	33
Tabel 3. 2 Spesifikasi Alat.....	35
Tabel 3. 3 Spesifikasi Bahan	37
Tabel 4. 1 Parameter elektrokimia hasil pengujian Potentiodynamic Polarization spesimen Alumunium AA6061 tanpa pelapis (kontrol) dalam media air laut Pantai Ancol	41
Tabel 4. 2 Komposisi, proses aplikasi, dan fungsi dari variasi sistem pelapis yang diuji.....	43
Tabel 4. 3 Parameter elektrokimia hasil pengujian Potentiodynamic Polarization spesimen Alumunium AA6061 dengan pelapis Butyl Acrylate + DMPP (tanpa kunyit) dalam media air laut Pantai Ancol.....	45
Tabel 4. 4 Parameter elektrokimia hasil pengujian Potentiodynamic Polarization spesimen Alumunium AA6061 dengan pelapis cat komersial dalam media air laut Pantai Ancol.....	47
Tabel 4. 5 Kurva Polarisasi Potensiodynamik (Potentiodynamic Polarization) Spesimen Pelapis Butyl Acrylate + DMPP + Ekstrak Kunyit dalam Media Air Laut Pantai Ancol ("pH " 8,3).	49
Tabel 4. 6 Rekapitulasi parameter elektrokimia dan laju korosi seluruh variasi sampel dalam media air laut Pantai Ancol.....	50
Tabel 4. 7 Rekapitulasi parameter elektrokimia, laju korosi, dan efisiensi inhibisi seluruh variasi spesimen dalam media air laut Pantai Ancol.....	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Pourbaix	10
Gambar 2.2 Korosi Celah	14
Gambar 2.3 Korosi Seragam.....	14
Gambar 2.4 Korosi Galvanik	15
Gambar 2.5 Korosi Sumuran	15
Gambar 2.6 Korosi Erosi.....	16
Gambar 2.7 Metode Elektrokimia.....	23
Gambar 3.1 Diagram Alir.....	28
Gambar 3.2 Gambar Teknik Sample Alumunium	29
Gambar 3.3 Spesimen aluminium AA6061 tanpa pelapis yang digunakan sebagai baseline pembanding.....	31
Gambar 3.4 Spesimen aluminium AA6061 yang dilapisi matriks polimer Butyl Acrylate dan fotoinisiator DMPP tanpa penambahan ekstrak kunyit	31
Gambar 3.5 Spesimen aluminium AA6061 yang dilapisi cat sintetis komersial sebagai standar pembanding industri maritim	32
Gambar 3.6 Spesimen aluminium AA6061 yang dilapisi matriks Butyl Acrylate, fotoinisiator DMPP, dan green inhibitor ekstrak kunyit ...	32
Gambar 4.1 Kurva Polarisasi Potensiodinamik (Potentiodynamic Polarization) Paduan Alumunium AA6061 Tanpa Pelapis (Kontrol) dalam Media Air Laut Pantai Ancol (pH 8,3).....	41
Gambar 4.2 Kurva Polarisasi Potensiodinamik (Potentiodynamic Polarization) Spesimen Pelapis Butyl Acrylate + DMPP (Tanpa Kunyit) dalam Media Air Laut Pantai Ancol ("pH " 8,3).	44
Gambar 4.3 Kurva Polarisasi Potensiodinamik (Potentiodynamic Polarization) Spesimen Cat Komersial Anti-Korosi dalam Media Air Laut Pantai Ancol ("pH " 8,3).....	46
Gambar 4.4 Kurva Polarisasi Potensiodinamik (Potentiodynamic Polarization) Spesimen Pelapis Butyl Acrylate+ DMPP + Ekstrak Kunyit dalam Media Air Laut Pantai Ancol ("pH " 8,3).	48
Gambar 4.5 Perbandingan Kurva Polarisasi Potensiodinamik (Tafel Plot) Seluruh Variasi Pelapis dan Kontrol Hasil Olah Data Origin dalam Media Air Laut Pantai Ancol ("pH " 8,3).	51
Gambar 4.6 Mikrograf SEM topografi permukaan paduan Alumunium AA6061 kondisi awal (bare metal) sebelum pengujian (1000×, mode CBS). 55	
Gambar 4.7 Mikrograf SEM topografi permukaan spesimen kontrol tanpa pelapis setelah pengujian dalam media air laut Pantai Ancol (500×, mode CBS).....	56

Gambar 4. 8 Mikrograf SEM topografi permukaan spesimen kontrol tanpa pelapis setelah pengujian dalam media air laut Pantai Ancol (500×, mode CBS).....	57
--	----

