

SKRIPSI SARJANA TERAPAN

**PEMANFAATAN CANGKANG TELUR SEBAGAI INHIBITOR
KOROSI PADA CAT BESI: ANALISIS EFEKTIVITAS DAN
DAYA TAHAN**



Intelligentia - Dignitas

SODIK MAULANA

1505521049

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN

TEKNOLOGI REKAYASA MANUFAKTUR

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2025

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pemanfaatan Cangkang Telur sebagai Inhibitor Korosi
pada Cat Besi: Analisis Efektivitas dan Daya Tahan

Nama Mahasiswa : Sodik Maulana

Nim 1505521049

Disetujui oleh:

Pembimbing 1



Dr. Wardoyo, S.T., M.T.
NIP. 197908182008011008

Pembimbing 2



Dr. Siska Titik Dwiwati, M.T.
NIP. 197812122006042002

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur



Dr. Wardoyo, S.T., M.T.
NIP. 197908182008011008

Intelligentia - Dignitas

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Pemanfaatan Cangkang Telur sebagai Inhibitor Korosi pada
Cat Besi: Analisis Efektivitas dan Daya Tahan

Penyusun : Sodik Maulana

NIM 1505521049

Tanggal Ujian : 30 Juli 2025

Disetujui oleh:

Pembimbing 1



Dr. Wardoyo, S.T., M.T.
NIP. 197908182008011008

Pembimbing 2



Dr. Siska Titik Dwiwati, M.T.
NIP. 197812122006042002

Pengesahan Skripsi Sarjana Terapan:

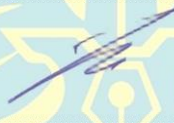
Ketua Penguji



Drs. Syamsuir, M.T.

NIP. 196705151993041001

Sekretaris



Dr. Ferry Budhi Susetyo, M.T.,
M.Si.

NIP. 1982022010121002

Penguji Ahli



Dr. Dyah Arum Wulandari, M.T.

NIP. 197708012008012006

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur



Dr. Wardoyo, S.T., M.T.
NIP. 197908182008011008

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Sodik Maulana

Nim : 1505521049

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

“Pemanfaatan Cangkang Telur sebagai Inhibitor Korosi pada Cat Besi: Analisis Efektivitas dan Daya Tahan”

ini adalah hasil karya saya sendiri. Seluruh sumber yang digunakan dalam penulisan ini telah saya jelaskan sumbernya. Apabila di kemudian hari terbukti ditemukan adanya tindakan plagiat atau pelanggaran terhadap integritas akademik, maka saya akan bersedia mempertanggungjawabkan sesuai dengan kebijakan Universitas Negeri Jakarta.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan maksud untuk dapat digunakan sebagai pedoman.

Jakarta, Juli 2025



Intelligentia - Dignitas

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu Wata'ala atas segala limpahan rahmat dan kemudahan-Nya, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Penyusunan skripsi ini merupakan bagian dari pemenuhan syarat akademik untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur.

Selama proses penyusunan, penulis mendapatkan banyak dukungan, arahan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan penuh rasa hormat, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Wardoyo, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi dan Dosen Pembimbing I, atas arahan serta bimbingan ilmiah yang sangat berarti.
2. Ibu Dr. Siska Titik Dwiwati, M.T., selaku Dosen Pembimbing II, yang telah memberikan masukan serta pendampingan selama proses penyusunan berlangsung.
3. Orang tua dan keluarga, yang telah memberikan dukungan moral, doa, dan semangat secara konsisten dalam setiap tahap yang penulis lalui.
4. Seluruh pihak baik dari lingkungan akademik maupun industri, yang telah memberikan bantuan dan informasi, meskipun tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu, penulis terbuka terhadap segala bentuk kritik dan saran yang membangun. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan menjadi referensi yang berguna di masa mendatang.

Intelligentia - Dignitas

PEMANFAATAN CANGKANG TELUR SEBAGAI INHIBITOR KOROSI PADA CAT BESI: ANALISIS EFEKTIVITAS DAN DAYA TAHAN

SODIK MAULANA

Teknologi Rekayasa Manufaktur, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta

ABSTRAK

Korosi merupakan permasalahan umum yang menyebabkan kerusakan struktural pada logam serta kerugian ekonomi yang cukup besar. Salah satu upaya pencegahan yang banyak dikembangkan adalah penggunaan cat pelindung dengan penambahan inhibitor alami. Dalam penelitian ini, serbuk cangkang telur ayam digunakan sebagai bahan aditif dalam cat alkid satu lapis, dengan tujuan untuk meningkatkan ketahanan terhadap korosi serta mengoptimalkan fungsi filler alami berbasis kalsium karbonat (CaCO_3).

Penelitian dilakukan menggunakan metode eksperimen laboratorium dengan pendekatan uji perendaman selama 120 jam dalam larutan NaCl 3,5%. Lima variasi konsentrasi serbuk cangkang telur (0%, 5%, 10%, 15%, dan 20%) diaplikasikan pada pelat besi dan dievaluasi menggunakan uji kehilangan massa, uji visual berdasarkan standar ASTM D610, serta uji daya rekat cat dengan metode *Cross Cut Test* (ISO 2409). Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif untuk menilai efektivitas perlindungan terhadap korosi.

Hasil menunjukkan bahwa penambahan serbuk cangkang telur secara signifikan menurunkan laju korosi dari 0,0052 mm/tahun menjadi 0,0022 mm/tahun, serta meningkatkan skor visual permukaan hingga 9-G. Formulasi optimal terdapat pada konsentrasi 10%, yang memberikan perlindungan korosi baik serta daya rekat sempurna (nilai adhesi 0). Penggunaan serbuk cangkang telur terbukti efektif sebagai alternatif inhibitor alami dan ramah lingkungan untuk aplikasi cat pelindung logam berbasis alkid.

Kata kunci: cangkang telur, inhibitor alami, korosi

Intelligentia - Dignitas

PEMANFAATAN CANGKANG TELUR SEBAGAI INHIBITOR KOROSI PADA CAT BESI: ANALISIS EFEKTIVITAS DAN DAYA TAHAN

SODIK MAULANA

Teknologi Rekayasa Manufaktur, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta

ABSTRACT

Corrosion is a common problem that causes structural damage to metals and significant economic losses. One of the most widely developed preventive measures is the use of protective paint with the addition of natural inhibitors. In this study, chicken eggshell powder was used as an additive in single-layer alkyd paint, with the aim of increasing corrosion resistance and optimizing the function of natural calcium carbonate (CaCO_3) based fillers.

The study was conducted using a laboratory experimental method with a 120-hour immersion test in a 3.5% NaCl solution. Five variations of eggshell powder concentration (0%, 5%, 10%, 15%, and 20%) were applied to iron plates and evaluated using mass loss testing, visual testing based on ASTM D610 standards, and paint adhesion testing using the Cross Cut Test method (ISO 2409). The data obtained were then analyzed quantitatively and qualitatively to assess the effectiveness of corrosion protection.

The results showed that the addition of eggshell powder significantly reduced the corrosion rate from 0.0052 mm/year to 0.0022 mm/year and improved the visual surface score to 9-G. The optimal formulation was found at a concentration of 10%, which provided good corrosion protection and perfect adhesion (adhesion value of 0). The use of eggshell powder has proven effective as a natural and environmentally friendly alternative inhibitor for alkyd-based metal protective coatings

Keywords: corrosion, eggshell, natural inhibitors

Intelligentia - Dignitas

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Lampiran.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang masalah.....	1
1.2 Rumusan masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	8
2.1 Landasan Teori.....	8
2.1.1 Pengertian dan proses korosi	8
2.1.2 Jenis-Jenis korosi	10
2.1.3 Metode pencegahan korosi	12
2.1.4 Standar Uji Korosi.....	14
2.1.5 Sistem pengecatan pada logam	18
2.1.6 Adhesi cat.....	23
2.1.7 Peran Filler dan Inhibitor dalam Formulasi Cat.....	26
2.1.8 Kalsium karbonat (CaCO_3) sebagai inhibitor korosi.....	27
2.1.9 Cangkang telur sebagai sumber CaCO_3	29
2.2 Kerangka Pemikiran.....	31
BAB III Metodologi Penelitian.....	34
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	34
3.2 Bahan dan Materi Penelitian.....	34
3.2.1 Bahan Penelitian.....	34
3.2.2 Alat Penelitian	35

3.2.3 Populasi dan sampel.....	36
3.3 Metode Penelitian.....	37
3.3.1 Prosedur Penelitian	37
3.3.2 Instrumen dan Skala Pengukuran.....	38
3.3.2 Pengembangan Instrumen Penelitian	39
3.3.4 Validitas dan Reliabilitas Instrumen.....	40
3.4 Rancangan Penelitian.....	41
3.5 Teknik Pengumpulan Data	43
3.6 Teknik Analisis Data	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	46
4.1 Hasil Penelitian	46
4.1.1 Distribusi Harian Penurunan Massa Sampel	46
4.1.2 Laju Korosi pada Tiap Perlakuan	48
4.1.3 Tingkat Kerusakan Visual Permukaan Logam.....	49
4.1.4 Daya Rekat Cat (Uji Adhesi).....	51
4.2 Pembahasan.....	55
4.2.1 Pengaruh Penambahan Cangkang Telur terhadap Penurunan Massa Sampel.....	55
4.2.2 Analisis Laju Korosi	56
4.2.3 Evaluasi Visual Berdasarkan ASTM D610.....	58
4.2.4 Evaluasi Daya Rekat Cat	59
4.2.5 Perbandingan dengan Penelitian Sebelumnya.....	60
BAB V KESIMPULAN	61
5.1 Kesimpulan.....	61
5.2 Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA.....	64
Lampiran	68

Intelligentia - Dignitas
Intelligentia - Dignitas

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN



Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220 Telepon/Faksimili: 021-4894221

Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Sodik Maulana

NIM 1505521049

Fakultas/Prodi : Fakultas Teknik/Prodi Teknologi Rekayasa Manufaktur Email :
Sodikmaulana2001@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain (...) yang berjudul :

**PEMANFAATAN CANGKANG TELUR SEBAGAI INHIBITOR KOROSI PADA
CAT BESI: ANALISIS EFEKTIVITAS DAN DAYA TAHAN**

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 4 Agustus 2025

(Sodik Maulana)

Intelligentia - Dignitas