

**STUDI PERBANDINGAN LAJU KOROSI PADA BAHAN BAJA
MILD STEEL YANG DILAPISI GALVANIS
PADA LIMBAH SAWIT**

SKRIPSI



**Diajukan untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan
Sarjana Terapan Program Studi Teknik Mesin Produksi dan Perawatan**

Oleh:

**Muhammad Aidil Fitra Izmail
062140212239**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

***COMPARATIVE STUDY ON THE CORROSION RATE OF
GALVANIZED MILD STEEL IN PALM OIL MILL EFFLUENT
(POME)***

THESIS



***Submitted to Comply with Terms of Study Completion in
Mechanical Engineering Production and Maintenance Study Program***

By:

**Muhammad Aidil Fitra Izmail
062140212239**

***MECHANICAL ENGINEERING DEPARTEMENT
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025***

HALAMAN PENGESAHAN
STUDI PERBANDINGAN LAJU KOROSI PADA BAHAN BAJA
***MILD STEEL* YANG DILAPISI GALVANIS**
PADA LIMBAH SAWIT



SKRIPSI

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
Program Studi Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Jurusan Teknik Mesin

Pembimbing Utama

Dr. Phill. Fatahul Arifin, S.T., M.Eng.Sc.
NIP. 19720101199802 1 004

Pembimbing Pendamping

Syamsul Rizal, S.T., M.T.
NIP. 19760821 200312 1 001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin

Ir. Fenoria Putri S.T., M.T.
NIP. 1972022 199802 2 001

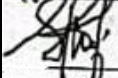
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Muhammad Aidil Fitra Izmail
NIM : 062140212239
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Rencana Judul : **STUDI PERBANDINGAN LAJU KOROSI PADA BAHAN BAJA *MILD STEEL* YANG DILAPISI GALVANIS PADA LIMBAH SAWIT**

Telah selesai diuji dalam Sidang Sarjana Terapan dihadapan Tim Dosen Penguji pada tanggal 17 Juli 2025 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

TIM DOSEN PENGUJI

No	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Dr. Phill. Fatahul Arifin, S.T., M.Eng.Sc NIP. 197201011998021004	Ketua		21/8/25
2.	Romi Wilza, S.T., M.Eng.Sci. NIP. 197306282001121001	Anggota		6/8/25
3.	Mulyadi, S, S.T., M.T. NIP. 197107271995031001	Anggota		8/8/25
4.	Almadora Anwar Sani, S.Pd.T., M.Eng. NIP. 198403242012121003	Anggota		17/8/25
5.	Muhammad Rizky Tolusha Putra, S.T., M.T NIP. 199407102024061001	Anggota		8/8/25.

Palembang, Juli 2025
Ketua Jurusan Teknik Mesin,


Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T.
NIP. 197202201998022001

HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Aidil Fitra Izmail
NIM : 062140212239
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Judul Skripsi : **STUDI PERBANDINGAN LAJU KOROSI PADA BAHAN BAJA *MILD STEEL* YANG DILAPISI GALVANIS PADA LIMBAH SAWIT**

Menyatakan bahwa Skripsi yang saya ajukan ini merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan / plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan / plagiat di dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.



Palembang, Juni 2025



Muhammad Aidil Fitra Izmail
NIM. 062140212239

HALAMAN MOTTO

“Tidak ada satupun yang dibiarkan Allah SWT. terjadi dan itu sia-sia, semua akan Allah SWT. bayar, tugas kita hanya ridho dan ikhlas menjalani takdir yang sudah Allah SWT. tetapkan.”

HALAMAN PERSEMBAHAN

Laporan Skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Allah SWT. yang telah memberi kemudahan dalam membuat laporan skripsi ini
2. Alm Papa tersayang, Mamaku tersayang dan Zahwa tercinta yang selalu memberikan doa, dukungan, dan kasih sayang yang tiada henti.
3. Mamawi, Papa Dani, Nok Sondi, Kak Tommy, Nok Tongah, Pak Abu, Pak Abi, Kak Abu, Kak Tamen, Ira, Kak Tamin Soim yang selalu memberikan doa dan menopang penulis hingga sampai dititik ini.
4. Kepada saudara tak sedarah Yusril Ilyas, Muhammad Lutfi Izuddin, Husin Azzikri Ocsa, Branhar Gatfir, Muhammad Akbar, Agus Taruna, Yayan Rustiadi, Hagi Nicola yang selalu memberikan semangat dan bantuan dalam setiap langkah yang saya ambil.
5. Almamater tercinta, Politeknik Negeri Sriwijaya, yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas untuk mengembangkan diri dan menuntut ilmu.
6. Jurusan Teknik Mesin kebanggaanku.

ABSTRAK

STUDI PERBANDINGAN LAJU KOROSI PADA BAHAN BAJA *MILD STEEL* YANG DILAPISI GALVANIS PADA LIMBAH SAWIT

Muhammad Aidil Fitra Izmail

xvi + 71 Halaman, 31 Gambar, 17 Tabel, 9 Lampiran

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan laju korosi pada baja *mild steel* yang dilapisi dengan empat jenis pelindung, yaitu galvanis, cat pilox hitam, silver, dan putih, dalam media limbah cair kelapa sawit. Evaluasi dilakukan untuk menilai efektivitas masing-masing pelapis dalam menahan korosi akibat paparan lingkungan agresif. Sampel baja dipotong sesuai ukuran, dilapisi menggunakan metode spray, kemudian direndam selama 22 hari dalam limbah sawit yang telah dikondisikan. Pengamatan visual dilakukan secara berkala untuk mencatat perubahan warna, munculnya karat, dan kerusakan permukaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pelapis galvanis memberikan perlindungan korosi terbaik, diikuti oleh cat pilox silver, putih, dan yang paling rendah performanya adalah cat pilox hitam. Dengan demikian, jenis pelapis terbukti berpengaruh signifikan terhadap ketahanan korosi baja *mild steel*, dan galvanis menjadi pelindung yang paling direkomendasikan untuk aplikasi di lingkungan korosif seperti limbah sawit.

Kata Kunci: Korosi, Baja *Mild steel*, Galvanis, Cat Pilox, Limbah Sawit

ABSTRACT

COMPARATIVE STUDY ON THE CORROSION RATE OF GALVANIZED MILD STEEL IN PALM OIL MILL EFFLUENT (POME)

Muhammad Aidil Fitra Izmail

xvi + 71 Pages, 31 Pictures, 17 Tables, 9 Attachment

This research aims to compare the corrosion rate of mild steel coated with four types of protective layers: galvanizing, black spray paint, silver spray paint, and white spray paint, when exposed to palm oil mill effluent. The evaluation was conducted to assess the effectiveness of each coating in resisting corrosion under aggressive environmental exposure. Mild steel specimens were cut to a predetermined size, coated using the spray method, and immersed for 22 days in a conditioned palm oil waste solution. Visual observations were performed periodically to record changes in color, the appearance of rust, and surface damage. The results showed that the galvanized coating provided the best corrosion protection, followed by silver spray paint, white spray paint, and lastly black spray paint, which had the lowest performance. Therefore, the type of coating significantly affects the corrosion resistance of mild steel, with galvanizing being the most recommended for use in corrosive environments such as palm oil waste.

Keywords: Corrosion, Mild steel, Galvanizing, Spray Paint, Palm Oil Waste

PRAKATA

Segala puji dan Syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat, karunia dan kekuatan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Skripsi ini dengan judul “Studi Perbandingan Laju Korosi Pada Bahan Baja *Mild steel* Yang Dilapisi Galvanis Pada Limbah Sawit”. Penulisan laporan ini tidak lepas dari pihak pihak yang sudah membantu dan membimbing dalam prosesnya.

Penulis juga ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Ibu Ir. Fenoria Putri, S.T, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Adian Aristia Anas, S.T., M.Sc. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Ir. Ella Sundari, S.T., M.T. selaku Koordinator Prodi S-1 Terapan TMPP Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Dr. Phill. Fatahul Arifin, S.T., M.Eng.Sc. selaku dosen Pembimbing utama Laporan Skripsi yang sudah memberikan banyak ilmu, saran, masukan, kritikan dan bimbingan kepada penulis.
6. Bapak Syamsul Rizal, S.T., M.T. selaku dosen Pembimbing Pendamping Laporan Skripsi yang telah membimbing dan membantu penulis.
7. Orang tua serta keluarga saya yang telah memberikan doa, dukungan yang besar dan kepercayaan sepenuhnya untuk menyusun proposal skripsi ini.
8. Rafa Zahwa Ramadhani Hadi selaku partner saya yang telah memberikan dukungan dan motivasi dalam menyusun proposal skripsi ini.
9. Teman satu kosan saya, Branhar Gatfir, Muhammad Akbar, Yayan rustiadi yang telah memberikan semangat hingga membantu banyak dalam penulisan.
10. Teman-teman Teknik Mesin Angkatan 2021 yang telah membantu menyelesaikan proposal skripsi ini.
11. Dan semua pihak yang telah membantu selama proses penulisan Proposal Skripsi ini.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa dalam penulisan Skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun dan untuk perbaikan akan penulis terima sebagai bahan informasi untuk kelengkapan Proposal Skripsi ini. Semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi kemajuan ilmu permesinan dan menambah wawasan ilmu pengetahuan bagi kita semua.

Palembang, Maret 2025

Penulis,

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iv
HALAMAN PERYATAAN BEBAS PLAGIASI	v
HALAMAN MOTTO	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat	2
1.3 Rumusan dan Pembatasan Masalah	3
1.4 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Landasan Teori.....	5
2.1.1 Pengertian Korosi	5
2.1.2 Mekanisme Korosi.....	5
2.1.3 Korosi Pada Lapisan Pelindung Baja	6
2.1.3.1 Korosi galvanis (<i>Galvanis corrosion</i>).....	6
2.1.3.2 Korosi Pada Lapisan Cat	8
2.1.4 Metode Galvanisasi	8
2.1.5 <i>Progress Hot dip Galvanizing</i>	10
2.1.5.1 Preparasi Permukaan	11
2.1.5.2 <i>Galvanizing</i>	12
2.1.5.3 Inspeksi	12
2.1.7 Metode Pengecatan.....	13
2.2 Kajian Pustaka	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1 Lokasi Penelitian	17
3.2 Jadwal Penelitian	17
3.3 Diagram Alir.....	18
3.4 Alat Penelitian.....	19
3.5 Bahan Penelitian	20
3.6 Metode dan Pengambilan Data.....	22

3.6.1 Metode Penelitian	22
3.6.2 Metode Pengambilan Data	23
3.7 Jenis dan Sumber Data Penelitian	24
3.8 Metode Pengumpulan Data	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Pelaksanaan Penelitian	25
4.2 Hasil Pencelupan Galvanis	26
4.3 Karakteristik Air Limbah Sawit	28
4.3.1 Data pH Air Limbah Sawit Sebelum Perendaman	28
4.3.2 Nilai pH Air Limbah Sawit Setelah Perendaman.....	29
4.3.3 Perubahan pH Limbah Sawit Selama Perendaman	30
4.4 Analisis Visual Perubahan Permukaan Spesimen	30
4.4.1 Hasil dan Analisa Hari Ke-3.....	31
4.4.2 Hasil dan Analisa Hari Ke-5.....	33
4.4.3 Hasil dan Analisa Hari Ke-7.....	34
4.4.4 Hasil dan Analisa Hari Ke-10.....	36
4.4.5 Hasil dan Analisa Hari Ke-15.....	39
4.4.6 Hasil dan Analisa Hari Ke-17.....	41
4.4.7 Hasil dan Analisa Hari Ke-19.....	43
4.4.8 Hasil dan Analisa Hari Ke-20.....	46
4.4.9 Hasil dan Analisa Hari Ke-22.....	48
4.4.10 Penutup Pengamatan Visual	51
4.5 Analisis Perubahan Massa Spesimen Sebelum dan Sesudah	52
4.5.1 Data Penimbangan Spesimen	52
4.5.2 Dokumentasi Penimbangan	53
4.5.3 Grafik Berat Awal dan Akhir Spesimen.....	57
4.5.4 Grafik Persentase Perubahan Massa Akibat Korosi.....	58
4.5.4.1 Grafik Laju Perubahan Massa Spesimen per Hari	59
4.5.5 Grafik Penurunan Massa Spesimen.....	60
4.5.6 Analisis Hasil Pengukuran Massa	60
4.5.7 Kesimpulan Akhir Berdasarkan Data Massa.....	61
4.5.8 Ringkasan Evaluasi Akhir Tiap Pelapis	62
4.6 Dokumentasi Pembanding Spesimen Sebelum dan Sesudah	63
4.7 Implikasi Praktis Hasil Penelitian	63
4.8 Rumus Kimia Laju Korosi Korosi + Waktu	63
4.9 Rumus Kimia Laju Perubahan Massa	65
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	66
5.1 Kesimpulan.....	66
5.2 Saran	67
DAFTAR PUSTAKA	68
LAMPIRAN	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mekanisme Korosi Galvanis	7
Gambar 2. 2 Korosi Galvanic pada Sambungan Baut.....	7
Gambar 2. 3 Korosi Galvanic pada sambungan pipa	8
Gambar 2. 4 <i>Zinc-metallizing</i>	9
Gambar 2. 5 <i>Zinc-rich paints</i>	9
Gambar 2. 6 <i>Hot-dip galvanizing</i>	10
Gambar 2. 7 Proses <i>Hot-dip galvanizing</i>	11
Gambar 2. 8 <i>Hot-dip galvanizing Process</i>	11
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	18
Gambar 4. 1 Spesimen Sebelum Pencelupan	25
Gambar 4. 2 Proses Pencelupan	26
Gambar 4. 3 Dokumentasi Pencelupan Hot-Dip Galvanis.....	27
Gambar 4. 4 Dokumentasi Hasil Sesudah Pencelupan	28
Gambar 4. 5 Digital Ph Sesudah Perendaman.....	29
Gambar 4. 6 Grafik Pengamatan Perubahan Ph Selama Perendaman	30
Gambar 4. 7 Penimbangan Cat Hitam Sebelum Pencelupan	53
Gambar 4. 8 Penimbangan Cat Hitam Sesudah Pencelupan.....	53
Gambar 4. 9 Penimbangan Cat Silver Sebelum Pencelupan.....	54
Gambar 4. 10 Penimbangan Cat Silver Sesudah Pencelupan	54
Gambar 4. 11 Penimbangan Cat Putih Sebelum Pencelupan.....	55
Gambar 4. 12 Penimbangan Cat Putih Sesudah Pencelupan	55
Gambar 4. 13 Penimbangan <i>Galvanis</i> Sebelum Pencelupan	56
Gambar 4. 14 Penimbangan <i>Galvanis</i> Sesudah Pencelupan.....	56
Gambar 4. 15 Grafik Perbandingan Berat Awal Dan Berat Akhir Spesimen	57
Gambar 4. 16 Grafik Persentase Perubahan Massa Spesimen	58
Gambar 4. 17 Grafik Laju Perubahan Massa Per Hari Setelah Perendaman	59
Gambar 4. 18 Grafik Penurunan Massa Sejak Hari Ke-0 Ke 22	60
Gambar 4. 19 Sebelum Pencelupan Tampak Atas (Hari Ke-0)	63
Gambar 4. 20 Sesudah Pencelupan Tampak Atas (Hari Ke-22).....	63
Gambar 4. 21 Sebelum Pencelupan Tampak Bawah (Hari Ke-0).....	63
Gambar 4. 22 Sesudah Pencelupan Tampak Bawah (Hari Ke-22)	63

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian.....	17
Tabel 3. 2 Alat Penelitian.....	19
Tabel 3. 3 Bahan Penelitian	20
Tabel 4. 1 Ketebalan minimum lapisan galvanis	27
Tabel 4. 2 Konversi Ketebalan Lapisan Galvanis	27
Tabel 4. 3 Data Perendaman Sebelum Pencelupan.....	29
Tabel 4. 4 Dokumentasi Hari Ke-3	32
Tabel 4. 5 Dokumentasi Hari Ke-5	33
Tabel 4. 6 Dokumentasi Hari Ke-7	35
Tabel 4. 7 Dokumentasi Hari Ke-10	38
Tabel 4. 8 Dokumentasi Hari Ke-15	40
Tabel 4. 9 Dokumentasi Hari Ke-17	42
Tabel 4. 10 Dokumentasi Hari Ke-19	45
Tabel 4. 11 Dokumentasi Hari Ke-20	47
Tabel 4. 12 Dokumentasi Hari Ke-22	50
Tabel 4. 13 Data Penimbangan	52
Tabel 4. 14 Ringkasan Evaluasi Akhir Tiap Pelapis	62

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Gambar Alat Penelitian Di Dalam Limbah Sawit Secara Real
- Lampiran 2. Dokumentasi Penelitian
- Lampiran 3. Sertifikat Pencelupan Galvanis
- Lampiran 4. Data pH Limbah
- Lampiran 5. Lembar Uraian Bimbingan Skripsi
- Lampiran 6. Lembar Rekomendasi Skripsi
- Lampiran 7. Surat Kerjasama Mitra PT. Sriwijaya Muda
- Lampiran 8. Surat Kerjasama Mitra PT. BSS
- Lampiran 9. Surat Kerjasama Mitra CV. Alfa Teknik