

**PENGARUH PUPUK KIMIA JENIS UREA TERHADAP LAJU  
KOROSI PLAT BESI**

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Strata Satu (S1)  
Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Ponorogo



**KHOIRUL NUR WAHID**

17511197

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO**

**2023**

## HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Khoirul Nur Wahid  
NIM : 17511197  
Program Studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : Pengaruh Pupuk Kimia Jenis Urea Terhadap Laju Korosi Plat Besi

Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat  
Untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana  
Pada program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah  
Ponorogo.

Ponorogo, 10 November 2023

Menyetujui

Dosen Pembimbing I,



(Rizal Arifin, S. Si., M. Si., Ph.D.)

NIK.19870920 201204 12

Dosen Pembimbing II,



(Wawan Trisnadi Putra, S.T., M.T., Ph.D.)

NIK.19800220 202109 12

Mengetahui

Dekan Fakultas,



(Edy Kurniawan, S.T., M.T.)

NIK. 19771026 200810 12

Ketua Program Studi Teknik Mesin,



(Yoyok Winardi, S.T., M.T.)

NIK.19860803 201909 13

## PERNYATAAN ORINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Khoirul Nur Wahid

NIM : 17511197

Program Study : Teknik Mesin

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya dengan judul : “Pengaruh Pupuk Kimia Jenis Urea Terhadap Laju Korosi Plat Besi” bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang saya rancang/teliti di dalam. Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau di terbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis di kutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam Naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiatisme, saya bersedia Ijazah saya dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Ponorogo, 10 November 2023

Mahasiswa,



Khoirul Nur Wahid  
NIM. 17511197

## HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

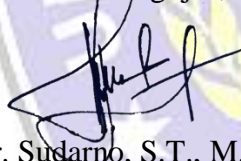
Nama : Khoirul Nur Wahid  
NIM : 17511197  
Program Studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : Pengaruh Pupuk Kimia Jenis Urea Terhadap Laju Korosi Plat Besi

Telah diuji dan di pertahankan di hadapan Dosen penguji tugas akhir jenjang Strata satu (S1) pada :

Hari : Senin  
Tanggal : 16 Oktober 2023  
Nilai :

Dosen Penguji

Dosen Penguji I,



(Dr. Sudarno, S.T., M.T.)  
NIP.19680705 2005011002

Dosen Penguji II,



(Yoyok Winardi, S.T., M.T.)  
NIK.19860803 201909 13

Mengetahui

Dekan Fakultas,



(Edy Kurniawan, S.T., M.T.)  
NIK. 19771026 200810 12

Ketua Program Studi Teknik Mesin,



(Yoyok Winardi, S.T.,M.T.)  
NIK.19860803 2019909 13

**BERITA ACARA**  
**BIMBINGAN SKRIPSI**

Nama : Khoirul Nur Wahid  
 NIM : 17511197  
 Judul Skripsi : Pengaruh Pupuk Kimia Jenis Urea Terhadap Laju Korosi Plat Besi

Dosen Pembimbing I: Rizal Arifin S.Si.,M.Si., Ph.D

**PROSES BIMBINGAN**

NO	Tanggal	Materi Yang Di Konsulkan	Saran Pembimbing/ Hasil	Tanda Tangan
1	05-01-2023	Konsul Judul	Penentuan Judul Skripsi	
2	17-01-2023	Bimbingan BAB I	Perbaikan Latar Belakang Dan Rumusan Masalah	
3	26-01-2023	Bimbingan BAB II	Perbaikan Penulisan Rumus	
4	30-01-2023	Bimbingan BAB III	Perbaikan Tinjauan Pustaka	
5	02-02-2023	BAB III	Perbaikan Gambar, Tabel, Penulisan Refrensi	
6	15-02-2023	BAB III	Perbaikan Metode Pengumpulan Data	



7	20-02-2023	BAB III	Penambahan Variable	
8	28-02-2023		ACC SEMPRO	
9	05-06-2023	BAB IV	Perbaiki Rumus	
10	13-06-2023	BAB IV	Perbaiki Tabel Hasil Uji Perendaman	
11	27-06-2023	BAB IV	Perbaiki Grafik Pengujian Laju Korosi	
12	11-07-2023	BAB IV	Perbaiki Hasil Perhitungan Laju Korosi	
13	25-07-2023	BAB V	Perbaiki Kesimpulan Dan Saran	
14	29-08-2023		ACC SIDANG	
15	18-01-2024	BAB I-V	Perbaiki Latar Belakang, Penulisan Rumus, Kesimpulan, dan Saran	
16	06-02-2024		ACC REVISI	

**BERITA ACARA**  
**BIMBINGAN SKRIPSI**

Nama : Khoirul Nur Wahid








NIM : 17511197

Judul Skripsi : Pengaruh Pupuk Kimia Jenis Urea Terhadap Laju Korosi  
Plat Besi

Dosen Pembimbing II : Wawan Trisnadi Putra S.T, M. T, Ph.D

**PROSES BIMBINGAN**

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsulkan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	01-03-2023	BAB 1	Perbaikan Penulisan	
2	08-05-2023	BAB 1	Perbaikan Batasan Masalah	
3	13-03-2023	BAB 2	Perbaikan Tinjauan Pustaka	
4	20-03-2023	BAB 2	Perbaikan Penulisan Keterangan Gambar	
5	05-03-2023	BAB 3	Penambahan Alat Penelitian	
6	11-03-2023	BAB 3	Perbaikan Analisa Data Dan Pengujian	
7	18-03-2022	BAB 3	Perbaikan Diagram Alir Pelaksanaan Penelitian	

8	26-03-2023	BAB 3	Penambahan Tabel Campuran Penelitian	
9	10-05-2023		ACC SEMPRO	
10	01-08-2023	BAB IV	Revisi Penambahan Rumus Dan Spesifikasi Larutan	
11	04-08-2023	BAB IV	Revisi Tabel Dan Spesifikasi	
12	07-08-2023	BAB V	Revisi penulisan Kesimpulan Harus Benar, Revisi Pembahasan	
13	11-08-2023	BAB III – V	Revisi Gambar Dan Tulisan Tabel Dan Buat Daftar Pustaka	
14	29-08-2023		ACC SIDANG	
15				
16				



## **MOTO HIDUP**

**“ Ini Hanya Tidak Mudah, Bukan Tidak Mungkin ”**



## HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan bangga, bahagia dan rasa syukur serta terimakasih yang tak terhingga, skripsi ini dipersembahkan kepada:

1. Allah SWT. Tuhanku, yang senantiasa menunjukkan jalan terbaik untukku, menguatkan keyakinanmu dalam hidup ini. Guru besar dan muliaku Nabi Muhammad SAW yang selalu menginspirasi dan memberi tuntunan dalam setiap jejak langkahku.
2. Orang tua saya yang selalu mencurahkan kasih sayang, mendukung, mengingatkan dalam kondisi apapun, terimakasih tak terhingga dan sembah bakti senantiasa saya haturkan, semoga Allah SWT. melimpahkan rahmat dan kemuliaan, kesehatan dan ampunan bagi keduanya, membalas semua jasa-jasanya dengan mengangkat derajatnya di dunia dan akhirat.
3. Rizal Arifin, S. Si, M.Si, Ph.D dan Wawan Trisnadi Putra, S.T., M.T.,Ph.D selaku dosen pembimbing I dan II yang selalu sabar menghadapi konsultasi saya yang lemot, selalu memberi saran, masukan dan motivasi dalam mengerjakan skripsi ini.
4. Teman satu kelas dan serta semua pihak yang selalu memberikan dukungan serta semangat. Saya ucapkan terima kasih untuk semuanya.
5. Rengga Prayoga dan Bima Yanuar Ramadhian teman seperjuangan saya dalam mengerjakan skripsi ini saya ucapkan banyak terimakasih.

# PENGARUH PUPUK KIMIA JENIS UREA TERHADAP LAJU KOROSI PLAT BESI

Khoirul Nur Wahid, Rizal Arifin , WawanTrisnadi Putra

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo

e-mail : irulverza05@gmail.com

---

## Abstrak

Korosi merupakan suatu musuh besar Korosi merupakan kerusakan atau degradasi logam akibat reaksi dengan lingkungan yang korosif. Korosi dapat juga diartikan sebagai serangan yang merusak logam karena logam bereaksi secara kimia atau elektrokimia dengan lingkungan. Korosi atau secara awam lebih dikenal dengan istilah pengkaratan merupakan fenomena kimia pada bahan-bahan logam diberbagai macam kondisi lingkungan. Penyelidikan tentang sistim elektrokimia telah banyak membantu menjelaskan mengenai korosi ini, yaitu reaksi kimia antara logam dengan zat-zat yang ada di sekitarnya atau dengan partikel-partikel lain yang ada di dalam matrik logam itu sendiri. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimental, yaitu sebuah metode yang digunakan untuk menguji benda kerja dan plat besi pada rendaman larutan pupuk urea dan mengetahui nilai laju korosi dengan variasi larutan dan hasil pengamatan Mikroskop Makro. Dari hasil analisa dan perhitungan yang di dapat saat penelitian, mendapatkan hasil laju korosi sebagai berikut pada larutan 0 % Pupuk Urea 100% Air Aquades mendapatkan hasil laju korosi 0,3448 *mmpy*, kemudian pada larutan 50 % Pupuk Urea 50 % Air Aquades mendapatkan hasil laju korosi 0,5517 *mmpy*, pada larutan 60 % Pupuk Urea 40 % Air Aquades mendapatkan hasil laju korosi 0,6896 *mmpy*, pada larutan 80 % Pupuk Urea 20 % Air Aquades mendspatkan hasil laju korosi 1,0344 *mmpy*, kemudian pada larutan 100 % Pupuk Urea 0 % Air Aquades mendapatkan hasil laju korosi 1,1379 *mmpy*. Maka dapat di ambil kesimpulan bahwa seiring bertambahnya waktu perendaman dan semakin pekat larutan maka, terjadi peningkatan laju korosi hal ini dapat teridentifikasi pupuk urea termasuk larutan yang cukup korosif. Pada pengamatan mikroskop makro terlihat bahwa permukaan plat besi gerobak sorong (artco) yang terkena larutan 100 % pupuk urea timbul korosi yang cukup merata di banding percampuran larutan yang lainnya, dan dapat di simpulkan menjadi korosi merata.

**Kata Kunci : Korosi, Pupuk Urea, Perlakuan Panas, Laju Korosi, Kehilangan Berat, Pengamatan Makro.**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah dan inayah-Nya. Sehingga kami bisa menyelesaikan Skripsi dengan judul "PENGARUH PUPUK KIMIA JENIS UREA TERHADAP LAJU KOROSI PLAT BESI ". Skripsi ini merupakan mata kuliah wajib dan merupakan salah satu untuk syarat Kelulusan Program Studi Strata Satu (S1) Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dan membimbing penulis selama proses penyusunan skripsi ini, yaitu kepada:

1. Orang tua penulis yang telah memberi doa, bantuan, dukungan dan motivasi sampai selesainya skripsi ini.
2. Dr. Happy Susanto, MA. Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
3. Edi Kuniawan, ST., MT. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
4. Yoyok Winardi, S.T., M.T. Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
5. Rizal Arifin, S.Si,M.Si.,Ph.D selaku Pembimbing I dalam Penyusunan Skripsi ini.
6. Wawan Trisnadi Putra, S.T.,M.T.,Ph.D Selaku Pembimbing II dalam Penyusunan Skripsi ini.
7. Serta semua pihak yang telah membantu menyelesaikan karya tulis ini.



## DAFTAR ISI

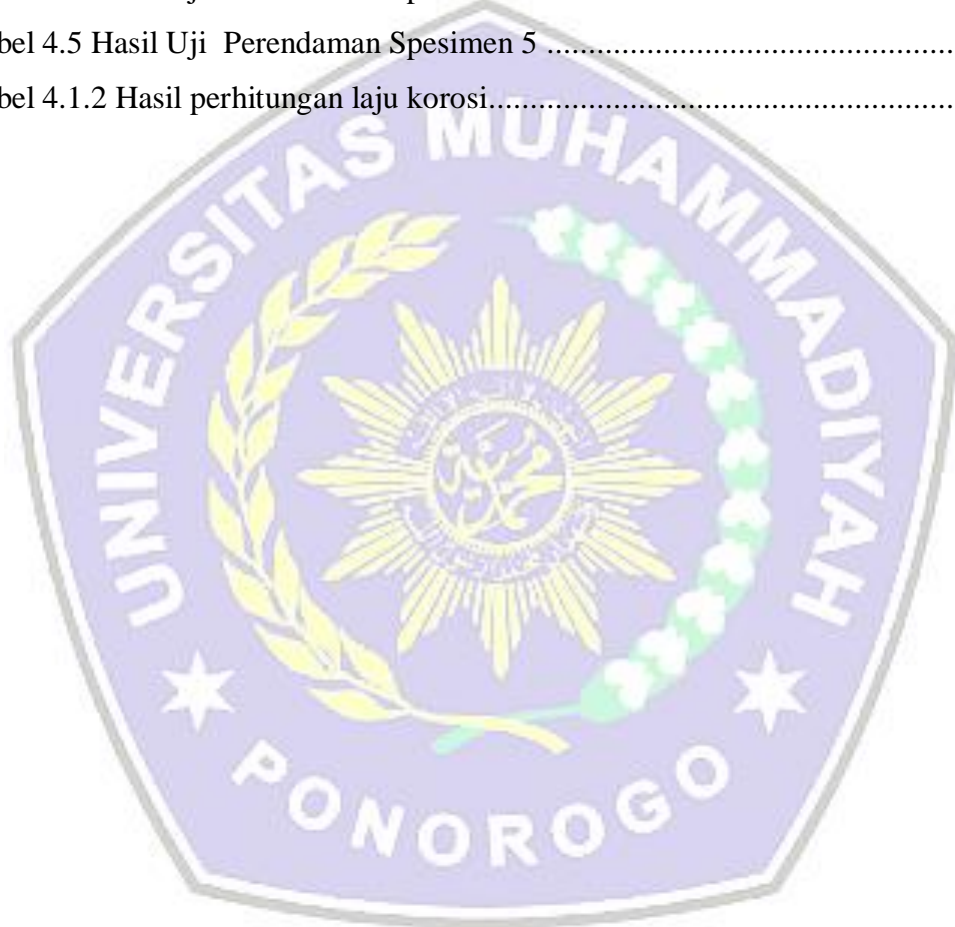
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN ORINALITAS SKRIPSI.....	iii
HALAMAN BERITA ACARA UJIAN .....	iv
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI .....	v
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI .....	vii
MOTO HIDUP .....	ix
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	x
ABSTRAK .....	xi
KATA PENGANTAR .....	xii
DAFTAR ISI .....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xv
DAFTAR GAMBAR .....	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 Penelitian Sebelumnya.....	4
2.2 Plat Besi .....	6
2.3 Korosi .....	6
2.4 Mekanisme Korosi.....	7
2.5 Faktor-Faktor yang Mempercepat Korosi.....	8
2.6 Jenis jenis korosi .....	10
2.7 Larutan Urea.....	16



BAB III METODE PENELITIAN .....	17
3.1 Metode Penelitian.....	17
3.2 Tempat Penelitian.....	17
3.3 Metode Pengumpulan Data.....	17
3.4 Alat dan Bahan Penelitian.....	18
3.4.1 Alat Penelitian.....	18
3.4.2 Bahan Penelitian .....	21
3.5 Variabel Penelitian .....	23
3.6 Data Penelitian yang diperlukan .....	23
3.7 Analisis Data Pengujian.....	23
3.8 Diagram Alir Pelaksanaan Penelitian .....	24
3.9 Langkah-langkah Perendaman .....	26
3.10 Langkah-langkah Pengamatan Mikroskop Makro .....	26
3.11 Perbandingan Campuran Penelitian.....	27
BAB VI ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN .....	28
4.1 Pengujian Korosi .....	28
4.1.1 Hasil Pengujian Korosi.....	29
4.1.2 Laju Korosi Pada Plat Besi .....	34
4.2 Uji Foto Makro.....	36
4.3 Analisa Dan Pembahasan.....	37
4.3.1 Hasil Analisa Laju Korosi Plat Besi Gerobak Sorong .....	37
BAB V PENUTUP .....	38
5.1 Kesimpulan .....	38
5.2 Saran .....	38
DAFTAR PUSTAKA .....	39
LAMPIRAN .....	42

## DAFTAR TABEL

Table 3.1 Perbandingan Campuran Penelitian.....	27
Tabel 4.1 Hasil Uji Perendaman Spesimen 1 .....	30
Tabel 4.2 Hasil Uji Perendaman Spesimen 2 .....	31
Tabel 4.3 Hasil Uji Perendaman Spesimen 3 .....	31
Tabel 4.4 Hasil Uji Perendaman Spesimen 4 .....	32
Tabel 4.5 Hasil Uji Perendaman Spesimen 5 .....	33
Tabel 4.1.2 Hasil perhitungan laju korosi.....	35



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Bak Gerobak Sorong Yang Terjadi Korosi.....	1
Gambar 2. 2 Korosi Merata .....	10
Gambar 2. 3 Korosi Galvanik .....	11
Gambar 2. 4 Korosi Sumuran .....	11
Gambar 2. 5 Korosi Celah .....	12
Gambar 2. 6 Korosi Retak Tegang.....	13
Gambar 2. 7 Korosi Intergranular Pada Pipa.....	13
Gambar 2. 8 Selective Leaching Corrosion.....	14
Gambar 2.9 korosi arus liar.....	14
Gambar 2.10 Korosi Erosi .....	15
Gambar 3.1 Timbangan Digital .....	18
Gambar 3.2 Jangka Sorong.....	19
Gambar 3.3 Gerinda Potong .....	19
Gambar 3.4 Mikroskop Makro.....	19
Gambar 3.5 Gelas Beker.....	20
Gambar 3.6 Wadah Kaca.....	20
Gambar 3.7 Kertas Lakmus .....	21
Gambar 3.8 Alat Pemanas (Oven) .....	21
Gambar 3.9 Plat besi gerobak sorong.....	21
Gambar 3.10 Pupuk Urea .....	22
Gambar 3.11 Air Aquades .....	22
Gambar 3.1 Flowchart alur rencana Penelitian.....	25
Gambar 4.1 Spesimen hasil uji korosi plat besi menggunakan komposisi larutan	28
Gambar 4.2 Grafik pengujian laju korosi plat besi gerobak sorong terhadap percampuran antara Pupuk Urea dan Air Aquades dengan komposisi larutan yang berbeda.....	33
Gambar 4.3 Hasil Foto Makro.....	36