

**NATRIUM KROMAT SEBAGAI PENGHAMBAT KOROSI PADA
KOMPONEN LOGAM**

SKRIPSI

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



Disusun Oleh:
YOGA ESA SEPTIAN
NIM. 17511161

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO
2024

**NATRIUM KROMAT SEBAGAI PENGHAMBAT KOROSI PADA
KOMPONEN LOGAM**

SKRIPSI

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



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

2024

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Yoga Esa Septian
NIM : 17511161
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Natrium Kromat Sebagai Penghambat Korosi pada
Komponen Logam

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, 17 Juli 2024

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,

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

(Wawan Trisnadi Putra, ST, MT, Ph.D)

NIK. 19870920 201204 12

NIK. 19800220 202109 12

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Mesin

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

NIK. 19771026 200810 12

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

NIK. 19860803 201909 13

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Yoga Esa Septian

NIM : 17511161

Instansi : Program Studi Sarjana Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo

Menyatakan bahwa, skripsi yang berjudul “Natrium Kromat Sebagai Penghambat Korosi pada Komponen Logam” merupakan karya saya sendiri (ASLI), dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademisi di suatu institusi pendidikan, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya dalam daftar pustaka.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar, saya bersedia mendapatkan sanksi.

Ponorogo, 17 Juli 2024

Yoga Esa Septian
NIM. 17511161

HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

Nama : Yoga Esa Septian
NIM : 17511161
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Natrium Kromat Sebagai Penghambat Korosi pada
Komponen Logam

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan Dosen penguji tugas akhir jenjang Strata
Satu (S1) pada :

Hari : Rabu

Tanggal : 31 Juli 2024

Nilai :



Dosen Penguji

Dosen Penguji I, Dosen Penguji II, Dosen Penguji II,

(Ir. Sudarno, M.T) (Dr. Kuntang Winangun, M.Pd) (Dr. Munaji, S.Si., M.Si)
NIK. 19680705 199904 11 NIK. 19900421 202109 12 NIK. 19840805 201701 11

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Mesin

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

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Yoga Esa Septian
NIM : 17511161
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Natrium Kromat Sebagai Penghambat Korosi pada
Komponen Logam
Dosen Pembimbing I : Rizal Arifin, S. Si., M.Si., Ph.D.

PROSES BIMBINGAN

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	31/10/2021	Judul skripsi	Memulai Penulisan BAB I	
2	28/11/2021	Konsultasi BAB I	Meranjutkan penulisan BAB II	
3	17/01/2022	Konsultasi BAB II dan BAB III	Revisi penulisan sitasi dan daftar pustaka	
4	29/03/2022	Konsultasi naskah skripsi keseluruhan	Revisi Abstrak penelitian	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	25/03/22	BAB I-III	Ae Sempu 25/03/22	
6	07/05/22	Konsultasi BAB 4.	memperbaiki / Revisi Rumus	
7	10/06/22	Konsultasi BAB 1	Revisi Penulisan	
8	05/08/22	Konsultasi BAB 4	Revisi Gambar	
9	05/07/23	Konsultasi BAB 4	Revisi Rumus	
10	17/07/23	Konsultasi BAB 4-5.	Revisi Grafik	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	26/06 ²⁴	Konsultasi BAB 4-5	memperbaiki Grafik	<u>Pil</u>
12	28/06 ²⁴	Konsultasi BAB 4-5	memperbaiki grafik	<u>Pil</u>
13	08/07 ²⁴	Konsultasi BAB 5	memperbaiki Penulisan	<u>Pil</u>
14	16/07 ²⁴	Revisi BAB	Ace sidang Skripsi	<u>Pil</u>
15				
16				

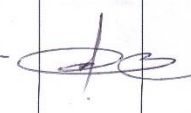
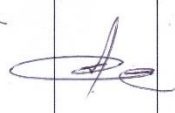
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Yoga Esa Septian
 NIM : 17511161
 Program Studi : Teknik Mesin
 Fakultas : Teknik
 Judul Skripsi : Natrium Kromat Sebagai Penghambat Korosi pada
 Komponen Logam

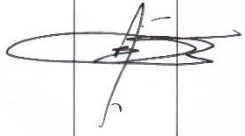
Dosen Pembimbing II : Wawan Trisnadi Putra, S.T, M.T

PROSES BIMBINGAN

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	8/01 ²²	Proposed awal	Di cek kepastian ulas logam kromasi dan isi pada wadah logam.	
2	12/01 ²²	bab 1 all	Revisi lain kelainan masalah water pengaman Baku.	
3	17/01 ²²	bab 2	Buat dan schedule di schedule ulas	
4	24/01 ²²	bab 2	gambar awal sudah pastikan dikusi dipelangi	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	25/02 ²²	kel 2	Revisi Penulisan Sijasi Dari Daftar Pustaka	
6	07/03 ²²	kel 3	Revisi Flowchart Penelitian	
7	28/03 ²² 18/03 ²²	kel 3	memperbaiki Flowchart Penelitian	
8	25/03 ²²	Bab I - m	Ass you know.	
9	02/04 ²²	Body	Revisi Rumus	
10	10/06 ²²	Body	Revisi grafik	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	05/08 ²²	Bab 4	Revisi Rumus	
12	05/07 ²³	Bab 4-5	Revisi Grafik	
13	17/7 ²³	Bab 4-5	Revisi Gambar	
14	28/06 ²⁴	Bab 5	memperbaiki Penulisan	
15	08/07 ²⁴	Bab 5	memperbaiki Penulisan	
16	16/07 ²⁴	Alu Bab	Ujra sek Ac Skripsi	

MOTTO

" JANGAN PERNAH MENYERAH SEKALIPUN KITA BERADA DI
TITIK RODA KEHIDUPAN YANG PALING BAWAH, JANGAN
JADIKAN LELAHMU SEBAGAI TUMPUAN UNTUK BERHENTI
BERUSAHA, INGATLAH DISEKITARMU MASIH BANYAK
ORANG-ORANG YANG MENGHARAPKAN KESUKSESANMU

KELAK "



NATRIUM KROMAT SEBAGAI PENGHAMBAT KOROSI PADA KOMPONEN LOGAM

Yoga Esa Septian

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo
Email: yoga.esa.septian@gmail.com

ABSTRAK

Efektivitas radiator dalam mendinginkan suhu pada mesin sejalan dengan kinerja suatu radiator. Ketika mesin mobil bekerja maka proses kerja sistem pendingin juga terjadi secara terus menerus yang berdampak pada terjadinya berbagai masalah pada radiator, salah satunya korosi pada komponennya. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui efektivitas natrium kromat (Na_2CrO_4) sebagai inhibitor laju korosi pada komponen radiator mobil dan mengidentifikasi jenis korosi yang terjadi pada komponen radiator mobil dalam lingkungan aquades. Penelitian ini menerapkan metode eksperimen untuk mencari laju korosi yang terjadi pada spesimen radiator mobil sebanyak 12 buah dengan penambahan inhibitor natrium kromat dengan variasi konsentrasi yaitu 0%, 0,3%, 0,5%, dan 0,7% dalam volume aquades sebesar 3,5 liter dengan rentang waktu 8 jam selama 30 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan Natrium Kromat (Na_2CrO_4) yang efektif dan efisien sebagai inhibitor laju korosi yaitu pada konsentrasi 0,7% dimana ketiga spesimen tidak mengalami penyusutan berat, dengan berat awal dan berat akhir 1,49 sehingga rata-rata laju korosi sebesar 0 mmpp. Jenis korosi yang ditunjukkan yaitu korosi sumuran. Sebagai upaya untuk evaluasi dan kontribusi yang baik pada pengguna mobil, baiknya menggunakan inhibitor dengan konsentrasi yang lebih tinggi sehingga laju korosi dapat diminimalisir yang turut berdampak pada masa pakai radiator.

Kata Kunci: Natrium Kromat, Laju Korosi, Radiator Mobil

SODIUM CHROMATE AS A CORROSION INHIBITOR IN METAL COMPONENTS

Esa Septian Yoga

Mechanical Engineering Study Program, Faculty of Engineering
Muhammadiyah University of Ponorogo
Email: yoga.esa.septian@gmail.com

ABSTRACT

The effectiveness of the radiator in cooling the temperature in the engine is in line with the performance of a radiator. When the car engine is working, the cooling system work process also occurs continuously which has an impact on the occurrence of various problems in the radiator; one of which is corrosion of its components. The purpose of this study was to determine the effectiveness of sodium chromate (Na_2CrO_4) as an inhibitor of the corrosion rate in car radiator components and to identify the types of corrosion that occur in car radiator components in aquades environment. This study applies an experimental method to find the corrosion rate that occurs in 12 car radiator specimens with the addition of sodium chromate inhibitors with variations in concentration, namely 0%, 0.3%, 0.5%, and 0.7% in a volume of 3.5 liters of aquades with a time span of 8 hours for 10 days. The results of the study showed that the use of Sodium Chromate (Na_2CrO_4) which is effective and efficient as a corrosion rate inhibitor is at a concentration of 0.7% where the three specimens did not experience weight loss, with an initial weight and final weight of 1.49 so that the average corrosion rate is 0 mmpy. The type of corrosion shown is pitting corrosion. As an effort for good evaluation and contribution to car users, it is better to use an inhibitor with a higher concentration so that the corrosion rate can be minimized which also has an impact on the life of the radiator rate can be minimized which also has an impact on the service life of the radiator.

Keywords: Sodium Chromate, Corrosion Rate, Car Radiator

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadirat Allah SWT penulis panjatkan atas segala rahmat dan anugerah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi Ini dengan judul “Natrium Kromat $Na(CrO_4)$ Sebagai Penghambat Korosi pada Komponen Logam”. untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.

Penulis Menyadari dengan sepenuh hati bahwa dalam rangka pembuatan alat ini tidak akan terlaksana tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak yang telah memberikan banyak bimbingan, arahan, motivasi kepada penulis, untuk itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Dr. Happy Susanto, M. A selaku rektor Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
2. Edy Kurniawan, S.T, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
3. Yoyok Winardi, ST., MT. selaku Kaprodi Teknik Mesin Fakultas Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
4. Rizal Arifin, S. Si., M.Si., Ph.D., selaku pembimbing pertama yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi, saran, kritik, waktu, tenaga, dan keyakinan, serta dengan sabar memberikan banyak bantuan dan kemudahan
5. Wawan Trisnadi Putra, S.T, M.T., selaku pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi, saran, kritik, waktu, tenaga, dan keyakinan, serta dengan sabar memberikan banyak bantuan dan kemudahan.

6. Kedua Orang Tua saya yang telah mendoakan sehingga bisa sampai menyelesaikan Tugas akhir ini dengan baik.
7. Seluruh dosen pengajar di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
8. Teman-teman seperjuangan Prodi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Ponorogo.

Dalam penulisan skripsi ini penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun.

Ponorogo, 17 Juli 2024

Yoga Esa Septian



DAFTAR ISI

SAMPUL LUAR.....	i
SAMPUL DALAM	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
HALAMAN BERITA ACARA UJIAN	v
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI	vi
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI	ix
MOTTO.....	xii
ABSTRAK	xiii
<i>ABSTRACT</i>	xiv
KATA PENGANTAR.....	xv
DAFTAR ISI.....	xvii
DAFTAR TABEL.....	xx
DAFTAR GAMBAR	xxi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan	5
1.5 Manfaat	5

BAB II KAJIAN PUSTAKA	7
2.1 Penelitian Sebelumnya.....	7
2.2 Tinjauan Pustaka	9
2.2.1 Logam.....	9
2.2.2 Alumunium.....	11
2.2.3 Sistem Pendingin Air.....	12
2.2.4 Radiator	19
2.2.5 Korosi	22
2.2.6 Inhibitor Korosi	33
2.2.7 Inhibitor Natrium Kromat (<i>Na₂CrO₄</i>).....	35
2.2.8 Air Murni (<i>Aquades</i>)	36
2.2.9 Pengujian Foto Mikro.....	36
BAB III METODE PENELITIAN.....	38
3.1 Metodologi Penelitian.....	38
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	39
3.3 Variabel Penelitian	39
3.4 Alat dan Bahan Penelitian.....	40
3.5 Metode Analisis Data.....	41
3.6 Diagram Alir Penelitian	43
3.7 Tahapan Penelitian	44
3.7.3 Persiapan Alat dan Bahan.....	44
3.8.3 Uji Korosi	45
3.9.3 Uji Foto Mikro.....	46

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	47
4.1 Efektivitas Natrium Kromat (<i>Na₂CrO₄</i>) sebagai Inhibitor Laju Korosi pada Komponen Radiator Mobil.....	48
4.2 Jenis Korosi yang Terjadi pada Komponen Radiator Mobil dalam Lingkungan Aquades	53
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	60
5.1 Kesimpulan	60
5.2 Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN.....	65



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Metode Analisis Data.....	42
Tabel 4.1	Hasil Penelitian.....	49



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Skema Sistem Pendingin	14
Gambar 2.2	Radiator.....	15
Gambar 2.3	Pompa Air (<i>Water Pump</i>).....	15
Gambar 2.4	Kipas Pendingin.....	16
Gambar 2.5	Tangki Cadangan	17
Gambar 2.6	Mantel Pendingin.....	17
Gambar 2.7	Thermostat	18
Gambar 2.8	Korosi Menyeluruh pada Pipa Ballast.....	25
Gambar 2.9	Korosi Galvanik pada Sambungan Baut.....	26
Gambar 2.10	Korosi Celah pada Sambungan Pipa.....	27
Gambar 2.11	Korosi Lelah	27
Gambar 2.12	Korosi Erosi pada Blade	28
Gambar 2.13	Korosi Sumuran pada Wastafel.....	28
Gambar 3.1	<i>Flowchart</i>	43
Gambar 3.2	Rangkaian Alat Uji	44
Gambar 4.1	Rangkaian Alat Uji Korosi.....	48
Gambar 4.2	Grafik Hasil Penelitian Rata-rata Laju Korosi pada Masing-masing Konsentrasi.....	50
Gambar 4.3	Foto Mikro pada Spesimen dengan Inhibitor Aquades Murni (0%)	54
Gambar 4.4	Foto Makro pada Spesimen dengan Inhibitor Aquades Murni (0%) (a1, a2, a3)	54

Gambar 4.5	Foto Mikro pada Spesimen dengan Inhibitor Natrium Kromat $Na(CrO_4)$ 0,3%.....	55
Gambar 4.6	Foto Makro pada Spesimen dengan Inhibitor Natrium Kromat $Na(CrO_4)$ 0,3% (b1, b2, b3)	55
Gambar 4.7	Foto Mikro pada Spesimen dengan Inhibitor Natrium Kromat $Na(CrO_4)$ 0,5%.....	56
Gambar 4.8	Foto Makro pada Spesimen dengan Inhibitor Natrium Kromat $Na(CrO_4)$ 0,5% (c1, c2, c3).....	56
Gambar 4.8	Foto Mikro pada Spesimen dengan Inhibitor Natrium Kromat $Na(CrO_4)$ 0,7%.....	57
Gambar 4.9	Foto Makro pada Spesimen dengan Inhibitor Natrium Kromat $Na(CrO_4)$ 0,7% (d1, d2, d3)	57

