



**PENYISIHAN ZAT WARNA CONGO RED MENGGUNAKAN
KOMPOSIT ALGINAT-KITOSAN-MAGNETIT**

SKRIPSI

**untuk memenuhi persyaratan
dalam menyelesaikan program sarjana Strata- 1 Kimia**

Oleh:

**HUSNUL KHATIMAH
2211012220022**

PROGRAM STUDI S-1 KIMIA

JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT

BANJARBARU

JANUARI 2026

SKRIPSI

PENYISIHAN ZAT WARNA CONGO RED MENGGUNAKAN KOMPOSIT ALGINAT-KITOSAN-MAGNETIT

Oleh:

HUSNUL KHATIMAH

NIM 2211012220022

telah dipertahankan di depan Dosen Penguji pada tanggal 15 Januari 2026

Susunan Dosen Penguji:

Pembimbing I

Utami Irawati, S.Si., M.ES., Ph.D.

NIP. 19810214 200501 2 002

Pembimbing II

Dahlana Ariyani, S.Si., M.S.

NIP. 19821211 200501 2 001

Dosen Penguji:

1. Prof. Sunardi, S.Si., M.Sc., Ph.D.

2. Achmad Ramadhanna'il Rasjava, S.Si., M.Si.

Banjarbaru, 23 Januari, 2026
Program Studi Kimia FMIPA ULM
Koordinator,



Dr. Ahmad Budi Junaidi, S.Si., M.Sc

NIP. 19760304 200112 1 003

PENYISIHAN ZAT WARNA CONGO RED MENGGUNAKAN KOMPOSIT ALGINAT-KITOSAN-MAGNETIT

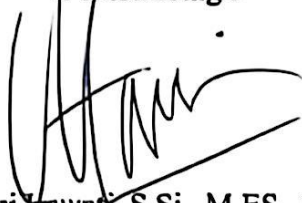
Oleh:

HUSNUL KHATIMAH

2211012220022

Disetujui untuk disidangkan

Pembimbing I



Utami Hawani, S.Si., M.ES., Ph.D
NIP. 19810214 200501 2 002

Pembimbing II



Dahlenu Ariyani, S.Si., M.S
NIP. 19821211 200501 2 001

Kotua Jurusan/Koord.Program Studi S1 Kimia



Dr. Ahmad Budi Junaidi, S.Si., M.Sc
NIP. 19760904 200112 1 003

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Banjarbaru, Januari 2026



Husnul Khatimah
NIM 2211012220022

ABSTRAK

PENYISIHAN ZAT WARNA CONGO RED MENGGUNAKAN KOMPOSIT ALGINAT-KITOSAN-MAGNETIT (Oleh: Husnul Khatimah; Pembimbing: Utami Irawati dan Dahlena Ariyani; 2025; 38 halaman).

Limbah cair industri tekstil yang mengandung zat warna sintetis berbahaya seperti congo red (CR) merupakan masalah lingkungan yang serius, karena sifatnya yang toksik, karsinogenik, dan sulit terurai secara alami. Penelitian ini bertujuan untuk mensintesis dan mengkarakterisasi komposit kitosan-alginat-magnetit (Fe_3O_4) sebagai katalis heterogen dalam reaksi Fenton, serta menguji efektivitasnya dalam menyisihkan CR melalui mekanisme adsorpsi dan degradasi. Metode penelitian meliputi sintesis kitosan-alginat-magnetit (Fe_3O_4) dan karakterisasi dengan menggunakan FTIR dan SEM-EDX *Mapping*. Uji kemampuan dilakukan melalui variasi konsentrasi mula-mula CR dengan metode adsorpsi dan degradasi sebagai katalis reaksi Fenton. Hasil karakterisasi FTIR menunjukkan serapan khas Fe-O, dan SEM EDX Mapping yang mengkonfirmasi persebaran unsur Fe pada komposit. Uji adsorpsi CR menunjukkan bahwa dapat menyisihkan hingga 51,74% pada konsentrasi CR 1 ppm. Proses adsorpsi mengikuti model isotherm Freundlich yang mengindikasikan terjadi pada permukaan heterogen. Uji degradasi sebagai katalis reaksi Fenton menunjukkan mampu menyisihkan hingga 54,78% pada konsentrasi CR 1 ppm. Keberadaan magnetit terbukti secara signifikan meningkatkan kemampuan penyisihan total melalui kontribusi degradasi katalitik, menjadikannya material yang potensial untuk pengolahan limbah zat warna.

Kata kunci: congo red, kitosan, magnetit, adsorpsi, reaksi Fenton

ABSTRACT

REMOVAL OF CONGO RED DYE USING ALGINATE-CHITOSAN-MAGNETITE COMPOSITE (By: Husnul Khatimah; Advisors: Utami Irawati and Dahlena Ariyani; 2025; 38 page).

Industrial textile wastewater containing hazardous synthetic dyes such as congo red (CR) is a serious environmental problem due to its toxic, carcinogenic, and naturally difficult-to-degrade properties. This study aims to synthesize and characterize chitosan-alginate-magnetite (Fe_3O_4) composites as heterogeneous catalysts and test their effectiveness in removing CR through adsorption and Fenton reaction degradation mechanisms. The research methods included the synthesis of chitosan-alginate-magnetite (Fe_3O_4) and characterization using FTIR and SEM-EDX mapping. The testing of its ability was carried out by varying the initial concentration of CR using adsorption and degradation methods as a Fenton reaction catalyst. FTIR characterization results showed typical Fe-O absorption, and SEM EDX Mapping confirmed the distribution of Fe elements in the composite. CR adsorption tests showed that it could remove up to 51.74% at a CR concentration of 1 ppm. The adsorption process followed the Freundlich isotherm model, indicating that it occurred on a heterogeneous surface. Degradation tests as a Fenton reaction catalyst showed that it could remove up to 54.78% at a CR concentration of 1 ppm. The presence of magnetite was proven to significantly increase the total removal capacity through catalytic degradation, making it a potential material for dye waste treatment.

Keywords: *congo red, chitosan, magnetite, adsorption, Fenton reaction*

PRAKATA

Puji dan syukur Allah SWT berkat rahmat dan hidayah-Nya hingga penelitian yang berjudul “Penyisihan Zat Warna Congo Red Menggunakan Komposit KITOSAN-ALGINAT-MAGNETIT (Sebagai Katalis Reaksi Fenton)” dapat diselesaikan. Shalawat serta salam selalu tercurah kepada Rasulullah Shalallahu ‘Alaihi Wasallam beserta keluarga, kerabat, dan sahabatnya yang telah memberikan petunjuk dan membawa dari zaman jahiliah menuju zaman terang benderang.

Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan Program Sarjana Strata-1 Kimia FMIPA Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru. Dalam proses penyelesaian skripsi ini penulis mendapatkan dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih setulus-tulusnya kepada:

1. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, khususnya Program Studi Kimia yang sudah memberikan kesempatan penulis untuk menimba ilmu.
2. Ibu Utami Irawati, S.Si., M.ES., Ph.D., selaku dosen pembimbing I, yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, arahan, serta dukungan moril maupun materi selama penelitian hingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
3. Ibu Dahlena Ariyani, S.Si., M.S., selaku dosen pembimbing II, yang senantiasa memberikan masukan, saran, serta dukungan yang sangat berharga bagi penulis selama proses penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Prof. Sunardi, S.Si., M.Sc., Ph.D., dan Bapak Achmad Ramadhanna’il Rasjava, S.Si., M.Si., selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun agar menjadi lebih baik.
5. Orang tua dan keluarga yang senantiasa memberikan doa serta kekuatan. Terima kasih yang tak terhingga atas segala dukungan, baik moral maupun material, serta iringan doa yang terus dipanjatkan untuk kelancaran penelitian dan penyusunan skripsi ini.

6. Bapak Prof. Rodiansono, S.Si, M.Si., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan, nasihat, serta arahan selama perkuliahan.
7. Dosen serta staf di lingkungan Universitas Lambung Mangkurat, khususnya pada Program Studi Kimia, yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan pengalaman selama penulis menempuh masa perkuliahan.
8. Novisca Sonia Syafitri, Amalia Fateha Rahmad, Anisa Nurul Sa'adah, dan Anggy Putri Emelly yang telah memberikan dukungan, semangat, bantuan, serta kebersamaan selama masa perkuliahan hingga proses penyusunan skripsi ini.
9. Teman-teman satu tim *Water Treatment Research Group* Batch 7 yang telah berjuang bersama, bertukar pikiran, dan saling membantu selama pelaksanaan penelitian.
10. Seluruh teman-teman Kimia angkatan 2022 (Titanium) atas kebersamaan dan perjuangannya. Serta kerabat, teman, dan pihak lainnya yang tidak dapat disebutkan satu per satu. Terima kasih atas bantuan, dukungan, dan doa yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam proses penulisan maupun penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran serta masukan demi perbaikan di masa mendatang. Penulis juga menyampaikan permohonan maaf kepada seluruh pihak apabila terdapat tutur kata atau tindakan yang kurang berkenan selama proses penyusunan skripsi ini. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan turut berkontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan.

Banjarbaru, Januari 2026



Husnul Khatimah

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Zat Warna Congo red	5
2.2 Adsorpsi	6
2.3 Adsorpsi Isoterm	7
2.4 Reaksi Fenton	8
2.5 Kitosan	9
2.6 Kitosan-Magnetit	10
BAB III METODE PENELITIAN	12
3.1 Waktu dan Tempat Kegiatan	12
3.2 Alat	12
3.3 Bahan	12
3.4 Prosedur Kerja	12
3.4.1 Sintesis Komposit	12
3.4.1.1 Kitosan-Alginat	12
3.4.1.2 Kitosan-Alginat-Magnetit	13

3.4.1.3 Pembuatan Hidrogel.....	13
3.4.2 Karakterisasi Komposit	13
3.4.3 Penyisihan Zat Warna Congo red.....	13
3.4.3.1 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum	13
3.4.3.2 Pembuatan Kurva Kalibrasi.....	13
3.4.3.3 Pengaruh konsentrasi terhadap uji adsorpsi dalam menyisihkan congo red.....	14
3.4.3.4 Pengaruh konsentrasi terhadap uji degradasi dalam menyisihkan congo red menggunakan Reaksi Fenton	14
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1 Sintesis Komposit	15
4.2 Karakterisasi Komposit.....	17
4.2.1 Karakterisasi dengan FTIR	17
4.2.2 Karakterisasi dengan SEM.....	20
4.3 Uji Kemampuan Adsorpsi terhadap CR.....	22
4.4 Uji Degradasi dengan Reaksi Fenton terhadap CR	25
BAB V PENUTUP	30
5.1 Kesimpulan.....	30
5.2 Saran.....	30
DAFTAR PUSTAKA.....	31
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Data bilangan gelombang dari komposit KA dan KAM	17
Tabel 2. Data bilangan gelombang dari kitosan dan alginat	18
Tabel 3. Data hasil EDX Komposit KA dan KAM.....	21
Tabel 4. Penurunan konsentrasi pada uji adsorpsi CR	22
Tabel 5. Perbandingan nilai isoterm Langmuir dan Freundlich	24
Tabel 6. Penurunan konsentrasi CR dengan Reaksi Fenton.....	26

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Struktur Congo red.....	5
2. Struktur kitosan.....	10
3. Struktur khas <i>egg-box</i>	16
4. Hasil sintesis komposit (a) KA; (b) KAM.....	16
5. Spektra inframerah komposit (a) KA (garis berwarna hitam), (b) KAM (garis berwarna merah).....	17
6. Foto SEM dengan perbesaran 100× dan 500× yang menunjukkan morfologi permukaan dari: (a) KA 100× (b) KAM 100× (c) KA 500× (d) KAM 500× ...	20
7. Pengaruh konsentrasi terhadap kapasitas penyerapan CR dengan komposit KA dan KAM	22
8. Hasil plot isoterm (a) Langmuir dan (b) Freundlich untuk adsorpsi KA terhadap CR.....	24
9. Hasil plot isoterm (a) Langmuir dan (b) Freundlich untuk adsorpsi KAM terhadap CR	24
10. Penurunan konsentrasi CR dengan Reaksi Fenton	26
11. Pengaruh konsentrasi terhadap kapasitas penyisihan CR dengan komposit KA dan KAM.....	27
12. Ilustrasi mekanisme adsorpsi dan degradasi CR.....	29

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Diagram Alir Penelitian

Lampiran 2. Perhitungan

Lampiran 3. Data Hasil Penelitian

Lampiran 4. Dokumentasi Penelitian

Lampiran 5. Riwayat Hidup