



**SINTESIS HIDROGEL KOMPOSIT SELULOSA/KITOSAN/ALGINAT-
MAGNETIT SEBAGAI ADSORBEN DAN KANDIDAT KATALIS
HETEROGEN REAKSI FENTON DALAM PENYISIHAN CONGO RED**

SKRIPSI

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

Oleh:

Temani Gea

NIM 2211012210007

**PROGRAM STUDI S-1 KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
JANUARI 2026**

SKRIPSI

Sintesis Hidrogel Komposit Selulosa/Kitosan/Alginat-Magnetit Sebagai Kandidat Katalis Heterogen Reaksi Fenton Dalam Penyisihan Congo Red

Oleh:

TEMANI GEA


2211012210007

telah dipertahankan di depan Dosen Penguji pada Tanggal 26 Januari 2026
Susunan Dosen Penguji:

Pembimbing I

Dosen Penguji:

1. Prof. Rodiansono, S.Si., M.Si

()

2. Aulia Rhamdani Arfan, S.Si., M.Si

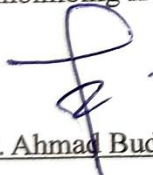
()



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

NIP. 198102142005012002

Pembimbing II



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

NIP. 197603042001121003

Banjarbaru, 26 Januari 2026

Program Studi Kimia FMIPA ULM

Koordinator,




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

NIP. 197603042001121003

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, 08 Januari 2026

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Temani Gea', written over a light blue horizontal line.

Temani Gea

NIM 2211012210007

ABSTRAK

SINTESIS HIDROGEL KOMPOSIT SELULOSA/KITOSAN/ALGINAT-MAGNETIT SEBAGAI ADSORBEN DAN KANDIDAT KATALIS HETEROGEN REAKSI FENTON DALAM PENYISIHAN CONGO RED. (Oleh: Temani Gea; Pembimbing: Utami Irawati, S.Si., M.ES., Ph.D dan Dr. Ahmad Budi Junaidi, S.Si., M.Sc; 2026; 46 halaman)

Congo Red (CR) merupakan pewarna sintetik yang banyak digunakan dalam industri tekstil, kertas, dan plastik. Secara kimia, zat warna ini mengandung gugus azo ($-N=N$) dan aromatik yang beracun dan sulit terdegradasi secara biologi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mensintesis komposit hidrogel berbasis selulosa (S) yang diperoleh dari serbuk gergaji/kitosan (K)/alginat (A) termodifikasi magnetit (M) (SKMA) yang disintesis melalui pengikatan silang dan digunakan untuk menyisihkan CR. Komposit yang diperoleh dikarakterisasi dengan *Attenuated Total Reflectance-Infra-Red* (ATR-IR) untuk mengidentifikasi gugus fungsi, *Scanning Electron Microscopy-Energy Dispersive X-Ray* (SEM-EDX) Mapping untuk menganalisis morfologi permukaan serta persebaran unsur, *X-Ray Diffraction* (XRD) untuk menganalisis kristalinitas, dan *Surface Area Analyzer* (SAA) untuk menganalisis luas permukaan spesifik dan ukuran pori. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposit hidrogel SKMA memiliki kemampuan yang lebih baik dalam menyisihkan CR. Proses adsorpsi pada komposit SA dan KA menunjukkan perilaku adsorpsi isoterm Langmuir berturut-turut dengan nilai R^2 (0,9563) dan (0,9826), sedangkan SKMA mengikuti model adsorpsi isoterm Freundlich, dimana proses adsorpsi berlangsung secara multilayer pada permukaan yang heterogen dengan nilai R^2 (0,9170). Dalam uji katalitik Fenton, Fe sebagai katalis menunjukkan kinerja yang baik dalam mengkatalisis H_2O_2 dalam menyisihkan CR hingga 38%. Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa komposit SKMA memiliki kemampuan yang baik dalam menyisihkan zat warna anionik, sehingga memiliki potensi untuk diaplikasikan untuk pengolahan zat warna lain.

Kata kunci: Congo Red, komposit hidrogel SKMA, adsorpsi isoterm, reaksi Fenton.

ABSTRACT

SYNTHESIS OF CELLULOSE/CHITOSAN/ALGINATE-MAGNETITE COMPOSITE HYDROGEL AS ADSORBENT AND A CANDIDATE HETEROGENEOUS CATALYST FOR THE FENTON REACTION IN THE REMOVAL CONGO RED. (By: Temani Gea; Supervisor: Utami Irawati, S.Si., M.ES., Ph.D and Dr. Ahmad Budi Junaidi, S.Si., M.Sc; 2026; 46 pages)

Congo Red (CR) is a synthetic dye widely used in the textile, paper, and plastic industries. Chemically, this dye contains azo ($-N=N$) and aromatic groups, which are toxic and persistent in the environment, making it resistant to biological degradation. Therefore, this study aims to synthesize a cellulose-based hydrogel composite (S) derived from sawdust/chitosan (K)/alginate (A) modified with magnetite (M) (SKMA), which is synthesized through cross-linking and used to remove CR, with SA and KA composites serving as comparisons. The obtained composites were characterized using Attenuated Total Reflectance-Infra-Red (ATR-IR) to identify functional groups, Scanning Electron Microscopy-Energy Dispersive X-Ray (SEM-EDX) Mapping to analyze surface morphology and elemental distribution, X-Ray Diffraction (XRD) to analyze crystallinity, and Surface Area Analyzer (SAA) to analyze specific surface area and pore size. The results indicate that the SKMA hydrogel composite exhibits better performance in removing CR. The adsorption process for SA and KA composites followed the Langmuir isotherm model with R^2 values of 0.9563 and 0.9826, respectively, while SKMA adhered to the Freundlich isotherm model, indicating multilayer adsorption on a heterogeneous surface with an R^2 value of 0.9170. In the Fenton catalytic test, Fe as a catalyst demonstrated good performance in catalyzing H_2O_2 to remove up to 38% of CR. Overall, this study demonstrates that the SKMA composite possesses good capability in removing anionic dyes, suggesting its potential for application in the treatment of other dyes.

Keywords: Congo Red, composite hydrogel SKMA, isotherm adsorption, Fenton Reaction.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada tuhan yang Maha Esa, atas segala limpahan rahmat dan karunia- Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Sintesis Hidrogel Komposit Selulosa/Kitosan/Alginat-Magnetit sebagai Adsorben dan Kandidat Katalis Heterogen Reaksi Fenton Dalam Penyisihan Congo Red”.

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. Ibu Utami Irawati, S.Si., M.ES., Ph.D., sebagai pembimbing utama yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan uang untuk memberi bimbingan, pembelajaran, serta masukan yang luar biasa dalam penyusunan skripsi ini hingga dapat diselesaikan.
2. Bapak Dr. Ahmad Budi Junaidi, S.Si., M.Sc., selaku dosen pembimbing kedua dan selaku Ketua Program Studi Kimia dan semua dosen Kimia FMIPA Universitas Lambung Mangkurat yang telah memberikan banyak pengetahuan dan pengalaman dari bidang ilmu kimia dan bidang ilmu lainnya.
3. Bapak Prof. Rodiansono, S.Si., M.Si., PhD. dan Ibu Aulia Rhamdani Arfan, S.Si., M.Si., selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktunya dan memberikan banyak masukan untuk menjadikan skripsi ini lebih baik.
4. Kedua orangtua penulis atas segala doa, kasih sayang, dukungan moral maupun material, serta kesabaran yang tiada henti selama penulis menempuh pendidikan hingga terselesaikannya skripsi ini. Tanpa dukungan dan pengorbanan orang tua, pencapaian ini tidak akan terwujud.
5. Terimakasih kepada kakak dan adik tersayang yang menjadi salah satu alasan penulis bertahan hingga saat ini.
6. Rekan penelitian Water Treatment Batch 7: Husnul Khatimah, Nor Afni Afdella, Nazarena Priska Adelia, dan Akbar Nurfirianto yang telah menjadi teman saat

penelitian, mendukung dan membantu menyelesaikan penelitian serta skripsi ini.

7. Seluruh teman-teman seperjuangan satu angkatan 2022 “Titanium.” Perjalanan selama perkuliahan, tugas-tugas, hingga penelitian ini terasa lebih ringan karena dukungan, semangat, dan kebersamaan yang kita bangun bersama.
8. Saudara/i Himpunan Mahasiswa Nias Kalimantan Selatan (HIMANIAS KALSEL) yang selalu mendukung, menghibur, memberi semangat hingga saya dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini.
9. Seluruh pihak yang telah membantu penulis selama proses penelitian ini, baik secara langsung maupun tidak langsung.

Banjarbaru, 08 Januari 2026

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Temani Gea', with a long horizontal stroke extending to the right.

Temani Gea

DAFTAR ISI

PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Congo Red.....	5
2.2 Adsorpsi	6
2.3 Adsorpsi Isoterm	7
2.3.1 Isoterm Langmuir.....	7
2.3.2 Isoterm Freundlich	8
2.4 Serbuk Gergaji	8
2.5 Komposit Hidrogel sebagai Adsorben	9
2.5.1 Selulosa	10
2.5.2 Kitosan	10
2.6 Reaksi Fenton.....	11
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	13
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	13
3.2 Alat.....	13

3.3	Bahan.....	13
3.4	Prosedur Kerja.....	13
3.4.1	Isolasi Selulosa.....	13
3.4.2	Sintesis Komposit Hidrogel	14
3.4.3	Studi Adsorpsi Isoterm.....	14
3.4.4	Uji Katalitik Reaksi Fenton.....	15
3.4.5	Karakterisasi Komposit.....	15
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		17
4.1	Isolasi Selulosa.....	17
4.2	Sintesis Komposit Hidrogel	19
4.3	Analisis Karakterisasi Komposit.....	20
4.3.1	Analisis Gugus Fungsi	20
4.3.2	Analisis Morfologi dan Komposisi	22
4.3.3	Analisis Kristalinitas	24
4.3.4	Analisis Luas permukaan dan Ukuran Pori.....	25
4.4	Uji Kemampuan Adsorpsi	26
4.5	Uji Katalitik Reaksi Fenton.....	31
BAB V PENUTUP.....		34
5.1	Kesimpulan	34
5.2	Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA		35

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Struktur senyawa CR.	5
2. Struktur selulosa.	10
3. Struktur kitosan.....	11
4. Tampilan visual serbuk gergaji pada setiap tahapan perlakuan.....	17
5. Karakterisasi hasil isolasi selulosa serbuk kayu dengan ATR-IR.....	18
6. Tampilan visual komposit SA, KA, dan SKMA.....	20
7. Analisis ATR-IR komposit hidrogel SA, KA dan SKMA.	21
8. Analisis SEM komposit hidrogel. a) SA, b) KA dan c) SKMA pada perbesaran 200x.	23
9. Spektrum hasil pemetaan unsur komposit SKMA.	24
10. <i>X-ray diffraction</i> komposit KA, SA, dan SKMA.	24
11. Efisiensi penyisihan CR setelah mencapai kesetimbangan.	27
12. Tampilan adsorben setelah proses adsorpsi CR, a) SA, b) KA, dan c) SKMA.....	28
13. Regresi linier adsorpsi adsorpsi CR pada komposit SA, KA, dan SKMA. .	29
14. Grafik penyisihan CR melalui reaksi Fenton.....	32

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Pita serapan ATR-IR yang merepresentasikan pergeseran gugus fungsi dari isolasi selulosa serbuk gergaji	19
2. Pita serapan gugus fungsi komposit SA, KA, dan SKMA	22
3. Efisiensi penyisihan CR pada setiap jenis komposit	26
4. Pemodelan data uji adsorpsi pada komposit SA, KA, dan SKMA menggunakan adsorpsi isotherm.....	29
5. Penyisihan CR 5 mg/L dengan uji katalitik reaksi Fenton	32

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1. Skema Prosedur
2. Perhitungan pembuatan larutan kerja, larutan induk dan larutan standar.....
3. Data absorbansi dan kurva larutan standar CR.....
4. Data absorbansi dan hasil perhitungan efisiensi penyisihan CR terhadap komposit SA, KA, dan SKMA
5. Data perhitungan kapasitas adsorpsi maksimum (q_e) (mg/g) dari komposit SA, KA, dan SKMA terhadap CR
6. Analisis luas permukaan dengan BET, Morfologi permukaan dengan SEM EDX Mapping, dan XRD
7. Dokumentasi penelitian
8. Riwayat hidup.....

DAFTAR SINGKATAN

CR	:	Congo Red
SA	:	Selulosa/Alginat
KA	:	Kitosan/Alginat
SKMA	:	Selulosa/Kitosan/Alginat-Magnetit
EP	:	Efisiensi Penyisihan
ATR-IR	:	<i>Attenuated Total Reflectance-Infra-Red</i>
XRD	:	<i>X-ray Diffraction</i>
SEM-EDX	:	<i>Scanning Electron Microscope-Energy Dispersive X-Ray</i>
SAA	:	<i>Surface Area Analyzer</i>