



**Sintesis, Karakterisasi, dan Aplikasi Karbon *Spent Bleaching Earth*
Termodifikasi *Sodium Dodecyl Sulfate* sebagai Adsorben Metilen Biru**

SKRIPSI

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

Oleh:

NATASYA DIRA RAHMADANI

2211012220001

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

MEI 2026

SKRIPSI

Sintesis, Karakterisasi, dan Aplikasi Karbon *Spent Bleaching Earth* Termodifikasi *Sodium Dodecyl Sulfate* sebagai Adsorben Metilen Biru

Oleh:

NATASYA DIRA RAHMADANI

NIM 2211012220001

telah dipertahankan di depan Dosen Penguji pada tanggal 25 Mei 2026

Susunan Dosen Penguji:

Dosen Penguji:

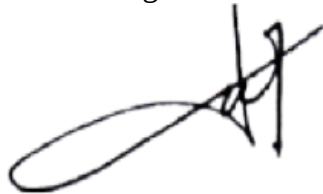
1. Dr. Umi Baroroh Lili Utami, M.Si


(.....)

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


(.....)

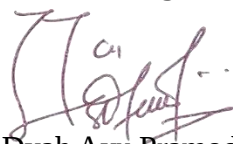
Pembimbing I



Prof. Ir. Sunardi, Ph.D

NIP. 197708202005011006

Pembimbing II



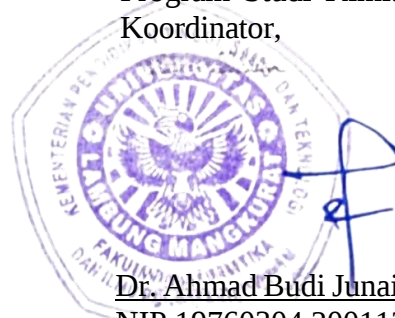
Dyah Ayu Pramoda Wardani, M.Sc

NIP. 199301092023212028

Banjarbaru, 25 Mei 2026

Program Studi Kimia FMIPA ULM

Koordinator,



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

NIP.19760304 200112 1 003

SKRIPSI

Sintesis, Karakterisasi, dan Aplikasi Karbon *Spent Bleaching Earth* Termodifikasi *Sodium Dodecyl Sulfate* sebagai Adsorben Metilen Biru

Oleh:

NATASYA DIRA RAHMADANI

2211012220001

Pembimbing I



Prof. Ir. Sunardi, S.Si., M.Sc., Ph.D.
NIP. 197708202005011006

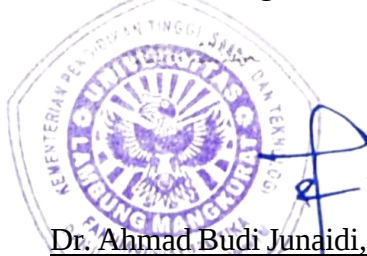
Pembimbing II



Dyah Ayu Pramoda Wardani, S.Pd., M.Sc.
NIP. 199301092023212028

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Kimia



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, 13 Mei 2026



Natasya Dira Rahmadani
2211012220001

ABSTRAK

Spent Bleaching Earth (SBE) merupakan limbah padat dari proses pemurnian minyak kelapa sawit yang memiliki potensi sebagai adsorben. Kemampuan adsorpsi dari SBE yang masih terbatas memerlukan modifikasi untuk meningkatkannya. Pada penelitian ini, dilakukan proses modifikasi SBE menggunakan *Sodium Dodecyl Sulfate* (SDS) pada variasi konsentrasi berdasarkan nilai *Critical Micelle Concentration* (CMC), yaitu 4,1 mM (M1); 8,2 mM (M2); dan 16,4 mM (M3). Material ini dikarakterisasi dengan menggunakan *Fourier Transform Infrared* (FTIR) dan *Surface Area Analyzer* (SAA). Kemudian, dilakukan uji adsorpsi terhadap waktu kontak dan konsentrasi terhadap metilen biru. Hasil karakterisasi FTIR menunjukkan pergeseran bilangan gelombang serta kemunculan gugus S–O sebagai indikasi keberhasilan modifikasi. Hasil analisis menggunakan SAA menunjukkan peningkatan luas permukaan dari 14,991 m²/g pada C-SBE menjadi 168,359 m²/g (M1), 117,432 m²/g (M2), dan 154,097 m²/g (M3) pada komposit C-SBE/SDS. Hasil uji adsorpsi metilen biru menunjukkan bahwa C-SBE memiliki waktu kontak optimum 60 menit dengan efisiensi penyisihan 64,67%, sementara komposit C-SBE/SDS mencapai waktu kontak optimum lebih cepat, yaitu 20 menit, dengan efisiensi masing-masing 94,78% (M1), 95,941% (M2), dan 95,24% (M3). Proses adsorpsi mengikuti isotherm Langmuir dengan kapasitas maksimum (q_m) dari C-SBE dan komposit C-SBE/SDS M1; M2; dan M3 berturut-turut sebesar 9,53; 29,49; 32,25; dan 27,85 mg/g. Di antara seluruh material, komposit C-SBE/SDS M2 menunjukkan kinerja adsorpsi paling optimal.

Kata kunci: *Spent Bleaching Earth*, *Sodium Dodecyl Sulfate*, *Critical Micelle Concentration*, adsorpsi, metilen biru

ABSTRACT

Spent Bleaching Earth (SBE) is a solid waste generated from the palm oil refining process that has potential as an adsorbent material. However, the adsorption capacity of SBE is still limited, requiring modification to enhance its performance. In this study, SBE was modified using Sodium Dodecyl Sulfate (SDS) at various concentrations based on the Critical Micelle Concentration (CMC), namely 4.1 mM (M1), 8.2 mM (M2), and 16.4 mM (M3). The materials were characterized using Fourier Transform Infrared (FTIR) spectroscopy and Surface Area Analyzer (SAA), followed by adsorption tests based on methylene blue contact time and concentration variations. The FTIR characterization results showed shifts in wavenumbers and the appearance of S–O functional groups, indicating the successful modification of the material. SAA analysis revealed an increase in surface area from 14.991 m²/g for C-SBE to 168.359 m²/g (M1), 117.432 m²/g (M2), and 154.097 m²/g (M3) for the C-SBE/SDS composites. The methylene blue adsorption test showed that C-SBE achieved an optimum contact time of 60 minutes with a removal efficiency of 64.67%, while the C-SBE/SDS composites reached a faster optimum contact time of 20 minutes with removal efficiencies of 94.78% (M1), 95.941% (M2), and 95.24% (M3), respectively. The adsorption process followed the Langmuir isotherm model, with maximum adsorption capacities (q_m) of 9.53, 29.49, 32.25, and 27.85 mg/g for C-SBE, M1, M2, and M3, respectively. Among all materials, the C-SBE/SDS M2 composite exhibited the most optimal adsorption performance.

Keywords: *Spent Bleaching Earth, Sodium Dodecyl Sulfate, Critical Micelle Concentration, adsorption, metylene blue*

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan hidayah Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Sintesis, Karakterisasi, dan Aplikasi Karbon *Spent Bleaching Earth* Termodifikasi *Sodium Dodecyl Sulfate* sebagai Adsorben Metilen Biru” dengan baik. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada Rasulullah SAW beserta keluarga, sahabat, dan para pengikut beliau hingga akhir zaman, yang telah membawa umat manusia dari zaman jahiliyah menuju zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lambung Mangkurat. Proses penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari berbagai tantangan, baik dalam pelaksanaan penelitian maupun penulisan. Namun, berkat dukungan, bimbingan, dan doa dari berbagai pihak, skripsi ini akhirnya dapat terselesaikan. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Universitas Lambung Mangkurat, khususnya Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam serta Program Studi Kimia, atas kesempatan dan fasilitas yang diberikan selama penulis menempuh pendidikan dan melaksanakan penelitian.
2. Prof. Ir. Sunardi, S.Si., M.Sc., Ph.D selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing penulis dengan penuh kesabaran sejak awal penelitian hingga penyusunan skripsi, serta memberikan ilmu, arahan, kritik, saran, dan motivasi yang sangat berarti.
3. Dyah Ayu Pramoda Wardani, S.Pd., M.Sc selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, masukan, serta dukungan selama proses penelitian dan penulisan skripsi ini.
4. Kholifatu Rosyidah, S.Si., M.Si dan Prof. Ir. Sunardi, S.Si., M.Sc., Ph.D selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan arahan dan nasihat selama masa perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan di masa mendatang.

Banjarbaru, 13 Mei 2026



Natasya Dira Rahmadani

DAFTAR ISI

PERNYATAAN	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.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 <i>Spent Bleaching Earth</i> (SBE) dan Karbon SBE	4
2.2 <i>Sodium Dodecyl Sulfate</i>	4
2.3. Misel.....	6
2.4 Adsorpsi.....	7
2.5 Isoterm Adsorpsi	7
2.6 Metilen Biru.....	9
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	11
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	11
3.2 Alat dan Bahan	11
3.2.1 Alat	11
3.2.2 Bahan.....	11
3.3. Prosedur Penelitian.....	11
3.3.1. Sintesis Komposit C-SBE/SDS	11
3.3.1.1 <i>Fourier Transformed Infrared</i> (FTIR)	12
3.3.1.2 <i>Surface Area Analyzer</i> (SAA).....	12
3.3.2 Adsorpsi Metilen Biru	12

3.3.2.1	Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Metilen Biru.....	12
3.3.2.2	Pembuatan Kurva Kalibrasi Metilen Biru.....	12
3.3.2.3	Pengaruh Waktu Kontak terhadap Kemampuan Adsorpsi Metilen Biru.....	13
3.3.2.4	Pengaruh Variasi Konsentrasi terhadap Efisiensi Penghilangan Metilen Biru.....	13
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		15
4.1	Sintesis Komposit C-SBE/SDS	15
4.2	Karakterisasi Sampel	16
4.2.1	Karakterisasi dengan FTIR.....	16
4.2.2	Karakterisasi dengan <i>Surface Area Analyzer</i> (SAA).....	17
4.3	Uji Adsorpsi Metilen Biru	19
4.3.1	Pengaruh Waktu Kontak terhadap Penyisihan Metilen Biru	19
4.3.4	Kajian Pengaruh Variasi Konsentrasi Awal.....	20
4.3.5	Isoterm Adsorpsi.....	22
4.3.6	Perkiraan Mekanisme Adsorpsi.....	25
4.3.7	Perbandingan Kinerja Adsorpsi dengan Adsorben Lain.....	26
BAB V PENUTUP		28
5.1	Kesimpulan.....	28
5.2	Saran.....	28
DAFTAR PUSTAKA.....		31
LAMPIRAN		32

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Penelitian terdahulu terkait modifikasi berbasis SDS untuk adsorpsi zat warna	6
Tabel 2. Data bilangan gelombang FTIR (a) SBE; (b) C-SBE, (c) C-SBE/SDS M1, (d) C-SBE/SDS M2, (e) C-SBE/SDS M3.....	17
Tabel 3. Data luas permukaan.....	18
Tabel 4. Parameter isoterm Langmuir dan Freundlich.....	23
Tabel 5. Perbandingan kinerja adsorben C-SBE/SDS dengan komposit adsorben lain dalam menyisihkan zat warna metilen biru	26

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur molekul SDS	5
Gambar 2. Ilustrasi pembentukan misel	7
Gambar 3. Struktur zat warna MB.....	9
Gambar 4. Perbandingan karakteristik fisik dari (a) SBE; (b) C-SBE (c) SDS; (d) C-SBE/SDS M1; (e) C-SBE/SDS M2; (f) C-SBE/SDS M3	15
Gambar 5. Spektra FTIR (a) SBE; (b) C-SBE; (b) C-SBE/SDS M1; (c) C- SBE/SDS M2; (d) C-SBE/SDS M3.....	16
Gambar 6. Hubungan antara waktu kontak dengan persentase penyisihan metilen biru adsorben C-SBE (■); C-SBE/SDS M1 (●); C-SBE/SDS M2 (▲); C-SBE/SDS M3 (▼).....	19
Gambar 7. Hubungan antara konsentrasi awal metilen biru (C_0) dan kapasitas adsorpsi (q_e) dari C-SBE (■); komposit C-SBE/SDS M1 (●); C- SBE/SDS M2 (▲); C-SBE/SDS M3 (▼).....	21
Gambar 8. Plot C_e dan C_e/q_e (isoterm Langmuir) dari adsorben (a) C-SBE (■); (b) komposit C-SBE/SDS M1 (●); C-SBE/SDS M2 (▲); C-SBE/SDS M3 (▼).....	23
Gambar 9. Plot Log C_e dan Log q_e (isoterm Freundlich) dari adsorben (a) C-SBE (■); (b) komposit C-SBE/SDS M1 (●); C-SBE/SDS M2 (▲); C- SBE/SDS M3 (▼).....	23
Gambar 10. Perkiraan interaksi komposit C-SBE/SDS dengan metilen biru	25

DAFTAR LAMPIRAN

1. Diagram Alir Penelitian
2. Contoh Perhitungan
3. Data Hasil Penelitian
4. Dokumentasi Penelitian
5. Riwayat Hidup