

**PEMBUATAN ADSORBEN AMPAS TEH
TERMODIFIKASI MATERIAL MAGNETIT (Fe_3O_4)
UNTUK PENGOLAHAN LIMBAH METILEN BIRU**

Skripsi

**Disusun untuk memenuhi salah satu syarat
Memperoleh gelar Sarjana Sains**



*Mencerdaskan dan
Memartabatkan Bangsa*

Miftah Aulia

1307620053

**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

2024

ABSTRAK

MIFTAH AULIA. Pembuatan Adsorben Ampas Teh Termodifikasi Material Magnetit (Fe_3O_4) untuk Pengolahan Limbah Metilen Biru. Skripsi, Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta. Juli. 2024.

Metilen biru merupakan limbah berbahaya yang dihasilkan oleh industri dan laboratorium, salah satunya dihasilkan oleh laboratorium kimia UNJ. Oleh karena itu perlu dilakukan pengolahan. Salah satu teknik pengolahan limbah adalah adsorpsi. Adsorpsi dapat dilakukan menggunakan adsorben biomassa salah satunya ampas teh, karena ampas teh memiliki kandungan gugus potensial seperti gugus hidroksil. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kondisi optimum adsorben sehingga menghasilkan nilai *%removal* yang baik. Metode adsorpsi dilakukan dengan menggunakan adsorben ampas teh yang diaktivasi dengan HCl dan dimodifikasi dengan magnetit (Fe_3O_4). Magnetit disintesis dengan metode kopresipitasi dan kemudian dicampurkan dengan ampas teh, melakukan optimasi pH dan waktu kontak, mengaplikasikan adsorben langsung pada limbah, dan karakterisasi adsorben menggunakan FTIR dan SEM. Hasil penelitian menunjukkan pH optimum pada pH 10 dengan daya adsorpsi sebesar 98,4% dan waktu kontak selama 90 menit dengan daya adsorpsi sebesar 98,6%, saat adsorben diaplikasikan langsung pada limbah metilen biru menghasilkan daya adsorpsi sebesar 99%. Berdasarkan hasil *%removal* diketahui bahwa adsorben ampas teh termodifikasi Fe_3O_4 dapat efektif menyerap limbah metilen biru.

Kata kunci : adsorben, metilen biru, magnetit, ampas teh.

ABSTRACT

MIFTAH AULIA. Manufacture of Magnetite (Fe_3O_4) Material Modified Tea Waste Adsorbent for Blue Methylene Waste Treatment. Thesis, Chemistry Study Program, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, State University of Jakarta. July. 2024.

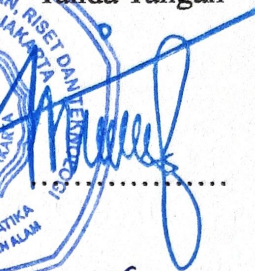
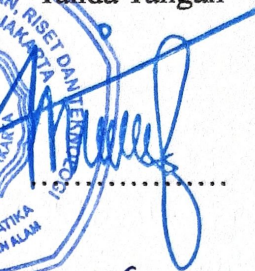
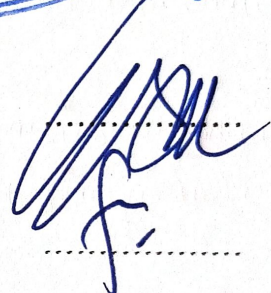
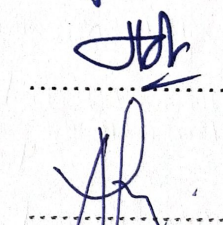
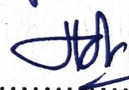
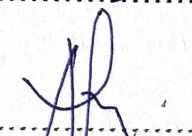
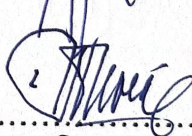

Methylene blue is a hazardous waste produced by industry and laboratories, one of which is produced by the UNJ chemical laboratory. Therefore, it needs to be processed. One of the waste treatment techniques is adsorption. Adsorption can be done using biomass adsorbents, one of which is tea waste, because tea waste contain potential groups such as hydroxyl groups. The purpose of this study is to determine the optimal condition of adsorbents to produce a good %removal value. The adsorption method was carried out using tea grounds adsorbents activated with HCl and modified with magnetite (Fe_3O_4). Magnetite is synthesized by the coprecipitation method and then mixed with tea grounds, performs pH and contact time optimization, applies adsorbents directly to waste, and adsorbent characterization using FTIR and SEM. The results showed that the optimum pH at pH 10 with an adsorption power of 98.4% and a contact time of 90 minutes with an adsorption power of 98.6%, when the adsorbent was applied directly to the methylene blue waste produced an adsorption power of 99%. Based on the results of %removal, it is known that Fe_3O_4 modified tea waste adsorbent can effectively adsorp methylene blue waste.

Keywords: adsorbents, methylene blue, magnetite, tea waste.

LEMBAR PENGESAHAN

PEMBUATAN ADSORBEN AMPAS TEH TERMODIFIKASI MATERIAL MAGNETIT (Fe₃O₄) UNTUK PENGOLAHAN LIMBAH METILEN BIRU

Nama Mahasiswa : Miftah Aulia
Nomor Registrasi : 1307620053
Program Studi : Kimia

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penanggung Jawab			
Dekan	: <u>Prof. Dr. Muktiningsih N., M.Si</u> NIP. 196405111989032001		29-07-2024
Wakil Penanggung Jawab			
Wakil Dekan I	: <u>Dr. Esmar Budi, S.Si., M.T</u> NIP. 197207281999031002		29-07-2024
Ketua	: <u>Dr. Fera Kurniadewi, M.Si</u> NIP. 197612312001122002		23-07-2024
Sekretaris	: <u>Dr. Hanhan Dianhar, M.Si</u> NIP. 199009292015041003		22-07-2024
Anggota Penguji	: <u>Dr. Afrizal, M.Si</u> NIP. 197304161999031002		22-07-2024
Pembimbing I	: <u>Dra. Tritiyatma H., M.Si</u> NIP. 196112251987012001		23-07-2024
Pembimbing II	: <u>Yussi Pratiwi, S.Pd., M.Sc</u> NIP. 199202202019032024		23-07-2024

Dinyatakan lulus ujian skripsi pada 16 Juli 2024

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi ini dengan judul **"Pembuatan Adsorben Ampas Teh Termodifikasi Material Magnetit (Fe₃O₄) untuk Pengolahan Limbah Metilen Biru"** yang disusun guna memenuhi persyaratan memperoleh nilai dan lulus pada mata kuliah skripsi dari Program Studi Kimia Universitas Negeri Jakarta adalah karya ilmiah saya dengan arahan dari pembimbing.

Sumber informasi yang diperoleh dari penulis lain yang telah dipublikasikan dan disebutkan dalam skripsi ini telah dicantumkan dalam daftar pustaka sesuai norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Jika dikemudian hari ditemukan sebagian besar skripsi ini bukan hasil karya saya sendiri dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya sanding dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Jakarta, 24 Juli 2024



Miftah Aulia



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Miftah Aulia
NIM : 1307620053
Fakultas/Prodi : FMIPA / Kimia
Alamat email : miftahaulia20@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Pembuatan Adsorben Ampas Teh termodifikasi Material Magnetit (Fe_3O_4)
Untuk Pengolahan Limbah Melen Bim.

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 06 Agustus 2024

Penulis

(Miftah Aulia)
nama dan tanda tangan

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul **“Pembuatan Adsorben Ampas Teh Termodifikasi Material Magnetit (Fe₃O₄) untuk Pengolahan Limbah Metilen Biru”**. Skripsi ini ditulis sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana sains Program Studi Kimia, Universitas Negeri Jakarta.

Pada kesempatan kali ini, izinkan saya selaku penulis untuk menyampaikan rasa hormat dan ucapan terima kasih kepada Dra. Tritiyatma Hadinugrahaningsih, M.Si selaku Dosen Pembimbing I dan Yussi Pratiwi, M.Sc selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu dan tenaga selama membimbing, mendukung, memotivasi, dan memberikan arahan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Terimakasih kepada Dr. Fera Kurniadewi, M.Si selaku Koordinator Program Studi Kimia, serta kepada seluruh Bapak dan Ibu dosen Prodi Kimia UNJ yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat kepada penulis. Terima kasih pula untuk orang tua, adik, keluarga, dan teman-teman penulis baik teman SMP,SMA, dan teman seperbimbingan yang sudah memberikan doa dan dukungannya kepada penulis, serta menemani penulis dalam proses penyusunan skripsi ini.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kesalahan dan kekurangan dalam proses penulisan yang harus diperbaiki, oleh karena itu penulis mengharapkam kritik dan saran yang membangun, sehingga dapat menjadi lebih baik lagi kedepannya. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat untuk kita semua.

Jakarta,10 Juli 2024



Miftah Aulia

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINILITAS	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
A. Limbah Laboratorium.....	6
B. Metilen Biru	7
C. Metode Pengolahan Limbah.....	8
D. Adsorpsi.....	9
1. Adsorben	10
E. Ampas Teh	12
F. Aktivasi.....	13
G. Magnetisasi/ Fe_3O_4 (Magnetit).....	14
H. Spektrofotometer UV-Vis.....	15
I. <i>Scanning Electron Microscopy</i> (SEM).....	16
J. <i>Fourier Transform Infrared</i> (FTIR)	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	19
A. Tempat dan Waktu Penelitian.....	19
B. Metode Penelitian.....	19
1. Alat dan Bahan	19
2. Prosedur Kerja.....	20
a. Preparasi Ampas Teh.....	20
b. Pengaktifasian adsorben Ampas Teh	20
c. Sintesis dan Modifikasi Fe_3O_4 dengan Adsorben Ampas Teh.....	20
d. Pembuatan Kurva Kalibrasi Metilen Biru.....	20
e. Optimasi Kondisi Adsorpsi Metilen Biru.....	21
1) Optimasi pH	21
2) Optimasi Waktu Kontak	21
f. Adsorpsi Limbah Metilen Biru	21
g. Karakterisasi FTIR dan SEM	22
C. Teknik Pengumpulan dan Analisis Data.....	22

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
A. Preparasi Ampas Teh.....	23
B. Pengaktivasian Adsorben Ampas Teh.....	23
C. Sintesis dan Modifikasi Fe ₃ O ₄ dengan Adsorben Ampas Teh...	24
D. Pembuatan Kurva Kalibrasi Metilen Biru.....	26
E. Optimasi Kondisi Adsorpsi Metilen Biru.....	27
1. Optimasi Kondisi pH.....	27
2. Optimasi Kondisi Waktu Kontak.....	29
F. Adsorpsi Limbah Metilen Biru.....	31
G. Karakterisasi FTIR dan SEM.....	32
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	35
A. Kesimpulan.....	35
B. Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA.....	36
LAMPIRAN.....	43
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	49



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur kimia metilen biru	7
Gambar 2. Sumber adsorben biomassa	11
Gambar 3. Macam-macam ampas teh	12
Gambar 4. Hasil SEM adsorben tongkol jagung.....	17
Gambar 5. Hasil FTIR adsorben kulit kacang tanah termodifikasi Fe_3O_4	18
Gambar 6. Adsorben Ampas teh.....	24
Gambar 7. Adsorben ampas teh termodifikasi Fe_3O_4	25
Gambar 8. Ilustrasi interaksi adsorben dengan limbah	26
Gambar 9. Kurva standar metilen biru	26
Gambar 10. Optimasi kondisi pH	28
Gambar 11. Metilen biru setelah diadsorpsi pada berbagai pH	29
Gambar 12. Optimasi kondisi waktu kontak.....	29
Gambar 13. Metilen biru setelah diadsorpsi pada berbagai waktu kontak	30
Gambar 14. Limbah metilen biru sebelum dan sesudah diadsorpsi.....	31
Gambar 15. Hasil FTIR adsorben sebelum dan sesudah dimodifikasi	32
Gambar 16. Hasil SEM adsorben sebelum dan sesudah diadsorpsi	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Bagan kerja	43
Lampiran 2. Perhitungan	46
Lampiran 3. Foto Penelitian	48

