KOMPOSIT BIOCHAR/Fe_3O_4 DARI PELEPAH SAGU *(Metroxylon sagu)* SEBAGAI MATERIAL KATALIS HETEROGEN REAKSI FENTON UNTUK DEGRADASI METILEN BIRU

SKRIPSI

untuk memenuhi persyaratan
dalam menyelesaikan program sarjana Strata-1 Kimia

Oleh:
DESMALINA SAFITRI
2011012220019

PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
2024

Dipindai dengan CamScanner

SKRIPSI

KOMPOSIT BIOCHAR/Fe_3O_4 DARI PELEPAH SAGU *(Metroxylon sagu)* SEBAGAI MATERIAL KATALIS HETEROGEN REAKSI FENTON UNTUK DEGRADASI METILEN BIRU

Oleh:

DESMALINA SAFITRI

NIM 2011012220019

Telah dipertahankan di depan Dosen Penguji Tanggal 12 Januari 2024

Pembimbing I	Pembimbing II
Prof. Sunardi, S.Si., M.Sc., Ph.D	Utami Irawati, S.Si., M.ES., Ph.D
NIP. 19770820 200501 1 006	NIP. 198102142005012002

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Kimia

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

NIP. 198102142005012002

Dipindai dengan CamScanner

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, 12 Januari 2024

Desmalin Safitri

NIM. 2011012220019

Dipindai dengan CamScanner

Dipindai dengan CamScanner

ABSTRAK

KOMPOSIT BIOCHAR/Fe_3O_4 DARI PELEPAH SAGU *(Metroxylon sagu)* SEBAGAI MATERIAL KATALIS HETEROGEN REAKSI FENTON UNTUK DEGRADASI METILEN BIRU

Proses reaksi fenton melibatkan reaksi Fe^{2+} atau Fe^{3+} dan H_2O_2 untuk menghasilkan radikal hidroksil ($^{\bullet}OH$) yang dapat mengoksidasi dan mendegradasi polutan organik menjadi senyawa non toksik. Pelepah sagu sebagai bahan baku pembuatan komposit katalis heterogen reaksi fenton. Tujuan penelitian ini adalah mensintesis komposit biochar/Fe_3O_4 dari pelepah sagu sebagai katalis heterogen menggunakan metode hidrotermal untuk mendegradasi zat warna metilen biru dengan reaksi fenton.. Pelepah sagu berhasil dipirolisis dengan variasi suhu 400-700°C. Fe_3O_4 akan diembankan pada biochar menjadi komposit biochar/Fe_3O_4 dengan metode hidrotermal suhu 200°C pada variasi waktu hidrotermal 2, 4, dan 6 jam. Komposit biochar/Fe_3O_4 dikarakterisasi dengan instrument FTIR dan XRD. Hasil FTIR menunjukkan komposit biochar/Fe_3O_4 memiliki gugus fungsi C-H alkena, C-O alifatik, C=C siklik, dan Fe-O dari Fe_3O_4. Hasil XRD menunjukkan bahwa pada kompsit biochar/Fe_3O_4 terdapat difraksi khas dari Fe_3O_4 yakni sebesar 43°. Berdasarkan hasil karakterisasi yang diperoleh menunjukkan permukaan struktur biochar telah menempel partikel magnet fasa Fe_3O_4. Hasil uji degradasi komposit biochar/Fe_3O_4 pada metilen biru dengan reaksi fenton menunjukkan bahwa proses degradasi optimum pada waktu 50 menit dengan persen degradasi komposit biochar/Fe_3O_4 2 jam sebesar 54%, 4 jam sebesar 43%, dan 6 jam sebesar 55%.

Kata kunci: pelepah sagu, biochar, komposit biochar/Fe_3O_4, reaksi fenton

Dipindai dengan CamScanner

ABSTRACT

COMPOSITE BIOCHAR/Fe_3O_4 OF SAGU FRONDS *(Metroxylon sagu)* AS HETEROGENOUS CATALYST MATERIAL FOR THE FENTON REACTION FOR DEGRADATION METHYLEN BLUE

The fenton reaction process involves the reaction of Fe^{2+} or Fe^{3+} and H_2O_2 to produce hydroxyl radicals ($^{\bullet}OH$) that can oxidize and degrade organic pollutants into non-toxic compounds. The purpose of this study is to synthesize the biochar/Fe_3O_4 composite from the release of sagu as a heterogeneous catalyst using hydrothermal methods to degrade the blue methylene colour substance with the fenton reaction. Sago fronds were successfully pyrolyzed at varying temperatures of 400-700°C. Fe_3O_4 will be embedded in biochar to become a biochar/Fe_3O_4, composite using the hydrothermal method at a temperature of 200°C at variation hydrothermal times of 2, 4 and 6 hours. The biochar/Fe_3O_4, composite was characterized with FTIR and XRD instruments. The results of the FTIR showed that the biochar/Fe_3O_4 composite has C-H alkene, C-O alifatik, C=C siklik, and gugus Fe-O from Fe_3O_4. The XRD results show that in the biochar/ Fe_3O_4 composite, there is a typical diffraction of Fe_3O_4, namely 43°. Based on the characterization results obtained, shows that the surface of the biochar structure has attached Fe_3O_4 phase magnetic particles. The results of the biochar/Fe3O4 composite degradation test on methylene blue using the Fenton reaction showed that the degradation process was optimum at 50 minutes with a degradation percentage of the biochar/ Fe_3O_4 composite at 2 hours of 54%, 4 hours of 43%, and 6 hours of 55%.

Keywords: Sago fronds, biochar, composite biochar/Fe_3O_4, fenton reaction

Dipindai dengan CamScanner

PRAKATA

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, nikmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian beserta penulisan skripsinya. Sholawat serta salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah shalallahu ‘alaihi wassalam beserta keluarga, kerabat, dan sahabatnya yang telah memberikan petunjuk dan membawa dari zaman jahiliah menuju zaman ilmiah.

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bimbingan, doa, dan dukungan untuk dapat menyelesaikan skripsi ini. Ucapan terimakasih ini penulis tujukan kepada:

1. Program Studi Kimia, Fakultas MIPA Universitas Lambung Mangkurat merupakan wadah menuntut ilmu kimia dan pengetahuan lainnya selama 3 tahun lebih ke belakang.
2. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan do’a dan kekuatan. Terima kasih senantiasa memberikan dukungan baik moril maupun materi serta selalu mendoakan untuk kelancaran penelitian dan penulisan skripsi ini.
3. Bapak Prof. Sunardi, S.Si., M.Sc., Ph.D selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Utami Irawati, S.Si., M.ES., Ph.D selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, pengetahuan, kritik, saran, motivasi dan waktu yang telah diluangkan selama penelitian dan penyusunan skripsi.
4. Bapak/Ibu selaku Dosen Penguji yang telah menyediakan waktu dan memberikan kritik serta saran untuk penyusunan skripsi.
5. Bapak Dr. Drs. Rahmat Yunus, M.Si selaku Dosen Pembimbing Akademik selama kuliah di program studi Kimia FMIPA ULM.
6. Dosen dan staf pengajar di lingkungan Universitas Lambung Mangkurat terutama dosen program studi kimia.
7. Teknisi dan laboran di Laboratorium Instrumentasi FMIPA Universitas Lambung Mangkurat.
8. Teman-teman satu tim penelitian: Annisa Maulidina, Risma Rahmawati, dan Rafshel Heikal Mahafani yang sama-sama berjuang dan berkenan untuk saling berbagi selama penelitian.

Dipindai dengan CamScanner

9. Nur Fatma Febriyanti, Riniaty Khairunnisa, Delfa Nayla Fitria, Atik Septiana Putri, dan Amaris Nathania Hanindia Putri yang selalu memberi semangat dalam mengerjakan skripsi.
10. Seluruh teman-teman Chetanol, rekan-rekan HIMAMIA "REDOKS", serta tokoh lainnya yang telah membantu, mendukung serta mendoakan penulis dalam menyelesaikan penelitian serta penyusunan skripsi.

Penulis menerima saran dan masukan dalam penulisan skripsi ini sehingga tulisan ini setidaknya dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan dapat berkontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan.

Dipindai dengan CamScanner

DAFTAR ISI

Halaman

COVER ..... **i**
LEMBAR PENGESAHAN ..... **ii**
PERNYATAAN.....Error! Bookmark not defined.
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 2
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.4 Manfaat Penelitian 3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA **4**
2.1 Reaksi Fenton 4
2.2 Katalis Heterogen Reaksi Fenton 5
2.3 Metode Pirolisis 6
2.4 Metode Hidrotermal 6
2.5 Pelepah Sagu (*metroxylon sago*) 7
2.6 Zat Warna Metilen Biru 8
2.7 Spektrofotmeter UV-Vis 9

BAB III METODOLOGI PENELITIAN **11**
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian 11
3.2 Alat dan Bahan 11

Dipindai dengan CamScanner

3.2.1 Alat 11
3.2.2 Bahan 11
3.3 Prosedur Penelitian 11
3.3.1 Preparasi awal 11
3.3.2 Sintesis pelepah sagu menggunakan metode pirolisis 11
3.3.3 Sintesis komposit biochar/Fe_3O_4 dari pelepah sagu menggunakan metode hidrotermal 12
3.3.4 Karakterisasi biochar dan komposit biochar/Fe_3O_4 dari pelepah sagu. 12
3.3.5 Uji degradasi metilen biru menggunakan reaksi fenton 12

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 14
4.1 Pengaruh Variasi Suhu Pirolisis Terhadap Pengurangan Massa 14
4.2 Hasil Sintesis Komposit Biochar /Fe_3O_4 dari Pelepah Sagu 15
4.3 Karakterisasi Biochar dan Komposit Biochar/Fe_3O_4 dari Pelepah Sagu 15
4.3.1 Karakterisasi FTIR 15
4.3.2 Kareterisasi XRD 18
4.4 Uji Degradasi Metlien Biru dengan Metode Reaksi Fenton 19

BAB V PENUTUP 23
5.1 Kesimpulan 23
5.2 Saran 23

DAFTAR PUSTAKA 24

Dipindai dengan CamScanner

DAFTAR TABEL

Tabel **Halaman**

1. Komposisi unsur organik pada biochar dan komposit biochar/Fe_3O_4 dari pelepah sagu variasi 2 jam, 4 jam, dan 6 jam 15
2. Data bilangan gelombang FTIR biochar (a) dan komposit biochar /Fe_3O_4 dari pelepah sagu 2 jam (b); 4 jam (c); dan 6 jam (d)..... 16

Dipindai dengan CamScanner

DAFTAR GAMBAR

Gambar **Halaman**

1. Bagian pohon sagu: 1) batang pohon; 2) Tangkai primer perbungaan; 3) Tangkai sekunder perbungaan; 4) Tangkai tersier perbungaan; 5) Buah sagu; dan 6) Pelepah pohon sagu 8
2. Struktur metilen biru (a); Serbuk metilen biru (b) 8
3. Spektrofotomoter UV-Vis 9
4. Pengurangan massa pelepah sagu hasil pirolisis 14
5. Hasil sintesis biochar (A) dan komposit biochar /Fe_3O_4 pelepah sagu (2 jam); (C) 4 jam; (D) 6 jam 15
6. Spektra FTIR biochar dan komposit biochar/Fe_3O_4 dari pelepah sagu 16
7. Difraksi XRD biochar dan komposit biochar/Fe_3O_4 dari pelepah sagu 18
8. Panjang gelombang maksimum metilen biru 20
9. Kurva standar metilen biru 20
10. Grafik pengaruh waktu kontak dengan persen pengurangan konsentrasi metilen biru 20

Dipindai dengan CamScanner

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran **Halaman**

1. Diagram Alir Penelitian 1
2. Contoh Perhitungan 3
3. Data Hasil Penelitian..... 4
4. Gambar Penelitian.....11
5. Riwayat Hidup 14

Dipindai dengan CamScanner