

**SINTESIS DAN KARAKTERISASI KARBON AKTIF DARI
LIMBAH KULIT JAGUNG SEBAGAI BAHAN
BIOADSORBEN PADA OLI BEKAS**

SKRIPSI

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Mesin



Oleh

Moh. Mu'id Efendi
2220190090

UNUGIRI

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NAHDLATUL ULAMA SUNAN GIRI
2023**

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini bebas plagiat, dan apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.

Bojonegoro, 26 Agustus 2023

Yang Menyatakan,



Moh. Mu'id Efendi

NIM : 2220190090

HALAMAN PERSETUJUAN

Nama : Moh. Mu'id Efendi
NIM : 2220190090
Judul : Sintesis dan Karakterisasi Karbon Aktif Dari Limbah Kulit Jagung Sebagai Bahan Bioadsorben pada Oli Bekas

Telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat untuk diajukan dalam ujian skripsi.

Bojonegoro, 19 Mei 2023

Pembimbing I



Pelangi Eka Yuwita, M.Si.

NIDN.0715059004

Pembimbing II



Rizka Nur Faila, S.T., M.T.

NIDN. 0723019301

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Moh. Mu'id Efendi
NIM : 2220190090
Judul Skripsi : Sintesis dan Karakterisasi Karbon Aktif Dari Limbah Kulit Jagung Sebagai Bahan Bioadsorben Pada Oli Bekas

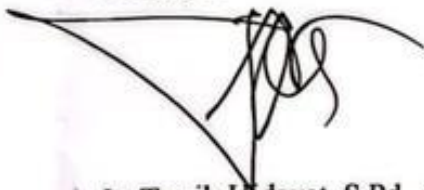
Telah dipertahankan dihadapan penguji pada tanggal 26 Agustus 2023

Dewan Penguji

Tim Pembimbing

Penguji I

Pembimbing I


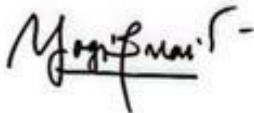


Ir. Togik Hidayat, S.Pd., M.T.
NIDN. 0730059004

Pelangi Eka Yuwita, S.Si., M.Si.
NIDN:0715059004

Penguji II

Pembimbing II



Dr. H. Yogi Prana Izza, Lc. MA
NIDN:0731127601

Rizka Nur Faila, M.T.
NIDN:0723019301

Mengetahui,

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Ketua Program Studi



Sunu Wahyudhi, M.Pd.
NIDN:0709058092



TEKNIK MESIN
FSTUNIGIRI
SUNU WAHYUDHI, M.Pd.
NIDN:0709058092

MOTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

1. Pengetahuan, keterampilan dan budi pekerti yang baik adalah kunci kesuksesan hidup
2. Berusaha, berdo'a dan terus berusaha dan berdo'a sampai sukses.

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan kepada:

1. Pelangi Eka Yuwita, M.Si. sebagai dosen pembimbing skripsi pertama, yang telah membimbing secara moril maupun materiil dalam awal perencanaan sampai skripsi ini terselesaikan.
2. Rizka Nur Faila, M.T. selaku dosen pembimbing skripsi kedua, yang selalu sabar dalam membimbing penulisan skripsi.
3. Ir. Togik Hidayat, S.Pd., M.T. selaku ketua program studi Teknik Mesin yang selalu membantu dalam bidang akademik maupun non akademik.
4. Kedua orang tua tercinta yang selalu memberikan semangat, dukungan, nasehat serta doa yang tiada terputus.
5. Teman-teman seperjuangan Program studi Teknik Mesin 2019 yang telah ikut berjuang bersama-sama dari awal kuliah hingga terselesaikannya studi.

UNUGIRI

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik (S.T.) pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri (UNUGIRI). Banyak pihak telah membantu dalam penyusunan skripsi ini, untuk itu penulis mengutarakan rasa terima kasih yang tulus dan dalam kepada:

1. M. Jauharul Ma'arif, M.Pd.I. selaku Rektor Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri.
2. Sunu Wahyudi, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UNUGIRI yang telah memberi izin dalam penulisan proposal skripsi ini.
3. Ir. Togik Hidayat, S.Pd., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin yang telah memberikan kelancaran pelayanan dalam urusan akademik.
4. Pelangi Eka Yuwita, M.Si. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan arahan terkait materi skripsi.
5. Rizka Nur Faila, M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam hal tata tulis proposal skripsi ini.
6. Teman-teman mahasiswa Teknik Mesin angkatan 2019 atas kerja samanya dalam pengerjaan proposal ini hingga dapat terselesaikan.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat ganda kepada semuanya. Demi perbaikan selanjutnya, saran dan kritik yang membangun akan penulis terima dengan senang hati.

Bojonegoro, 26 Agustus 2023

Penulis



Moh. Mu'id Efendi

NIM. 2220190090

ABSTRACT

Moh. Mu'id Efendi. 2023. *Synthesis and characterization of activated carbon from corn husk waste as a bioadsorbent in used oil. Scripts, S1 Mechanical Engineering, Faculty of Science and Technology, Nahdlatul Ulama Sunan Giri University. Main Supervisor Pelangi Eka Yuwita, M.Si. Supervising Assistant Rizka Nur Faila, M.T*

Used oil waste is waste that is classified as B3 waste which is very dangerous for the environment. To handle used oil waste which is very dangerous, it is necessary to synthesize activated carbon as an adsorbent for used oil. The purpose of this study was to synthesize and characterize activated carbon from corn husk waste as an adsorbent for used oil. The method used in this study is the process of dehydration, carbonation and activation using HCl and NH₄OH then analyzed the structure using XRD, UV-Vis Spectrophotometer, and Oswald Viscometer then continued with 60 and 100 mesh variations and with the addition of PEG. Based on the results of research with variations of 60 and 100 mesh have almost the same diffraction pattern, with values of 2θ 19.2074° and 23.0729° on the 60 mesh variation and 2θ 19.1333° and 23.2161° which are characteristic of the graphite diffraction pattern because it lies in the range ~25° and has a peak matching with CIF 9014004 data from phase C Graphite which has a space group p 6/m fase m. In the UV-Vis spectrophotometer test variations of 60 mesh without PEG, 100 mesh without PEG, 60 mesh with PEG and 100 mesh with PEG have absorbance values of 2.3, 1.58, 1.394, 0.966 and have viscosity values of 22.089, 21.09, 20.089 and 19.21 cP. In the 100 mesh sample with the addition of PEG is a variation that can maximally adsorb used oil.

Keywords: *Corn husk, Nanocarbon, PEG, XRD, Spectrophotometer, Viscosity.*

UNUGIRI

ABSTRAK

Moh. Mu'id Efendi. 2023. Sintesis dan Karakterisasi Karbon Aktif Dari Limbah Kulit Jagung Sebagai Bahan Bioadsorben Pada Oli Bekas. *Skripsi*, S1 Teknik Mesin, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri. Pembimbing Utama Pelangi Eka Yuwita, S.Si, M.Si. Pembimbing Pendamping Rizka Nur Faila S.T., M.T.

Limbah Oli bekas merupakan limbah yang tergolong limbah B3 yang sangat berbahaya bagi lingkungan. Untuk menangani limbah oli bekas yang sangat berbahaya perlu dilakukan sintesis karbon aktif sebagai adsorben oli bekas. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan sintesis dan karakterisasi karbon aktif dari limbah kulit jagung sebagai bahan adsorben untuk oli bekas. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah proses dehidrasi, karbonasi dan aktivasi menggunakan HCl dan NH₄OH kemudian di analisa struktur menggunakan XRD, Spektrofotometer UV-Vis, dan Viskometer Oswald kemudian dilanjutkan dengan variasi *mesh* 60 dan 100 dan dengan penambahan PEG. Berdasarkan hasil penelitian dengan variasi 60 dan 100 *mesh* memiliki pola difraksi yang hampir sama, dengan nilai 2θ 19,2074° dan 23,0729° pada variasi 60 *mesh* dan 2θ 19,1333° dan 23,2161° yang merupakan ciri dari pola difraksi grafit karena terletak pada rentang ~25° dan memiliki kesesuaian puncak dengan data CIF 9014004 dari fasa *C Graphite* yang memiliki *space group* p 6/m m m . Pada pengujian spektrofotometer UV-Vis variasi 60 *mesh* tanpa PEG, 100 *mesh* tanpa PEG, 60 *mesh* dengan PEG dan 100 *mesh* dengan PEG memiliki nilai absorbansi 2.3, 1.58, 1.394, 0.966 dan memiliki nilai viskositas 22.089, 21.09, 20.089, dan 19.21 cP. Pada sampel 100 *mesh* dengan penambahan PEG merupakan variasi yang dapat mengadsorpsi oli bekas secara maksimal.

Kata kunci: Kulit jagung, Nanokarbon, PEG, XRD, Spektrofotometer, Viskositas.

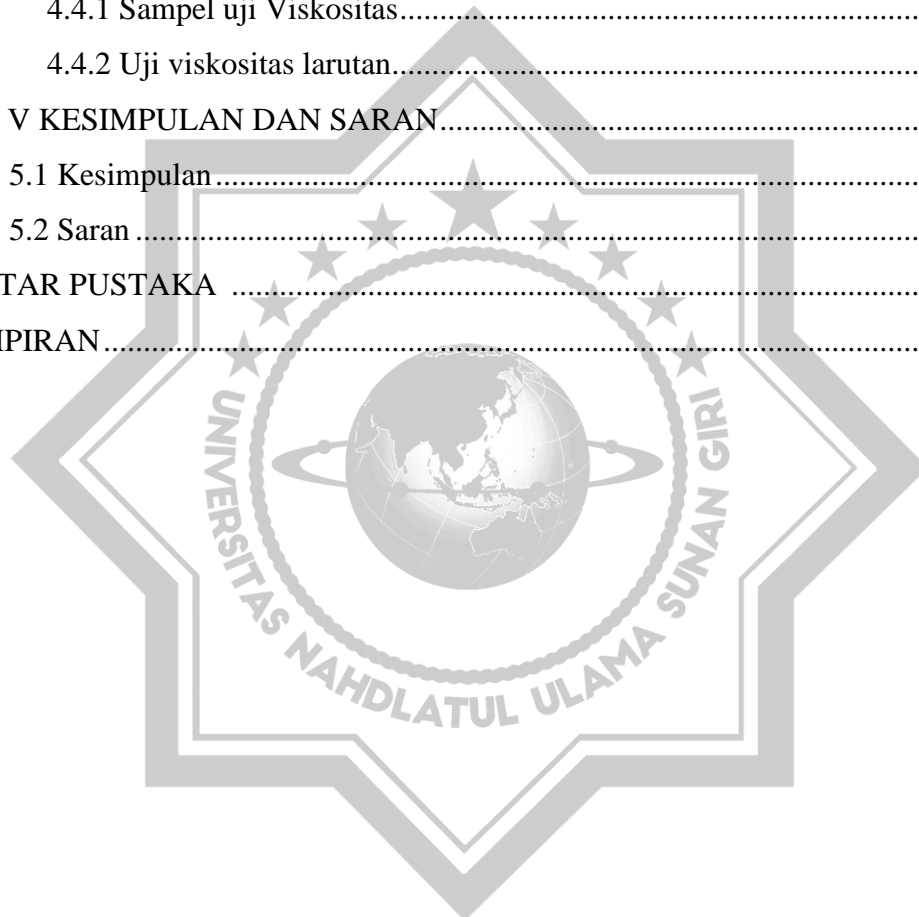
UNUGIRI

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
MOTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Manfaat Penelitian	6
1.6 Definisi Istilah	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
2.1 Jagung	8
2.1.1 Jenis-jenis Jagung	9
2.1.2 Morfologi Jagung	10
2.1.3 Limbah Kulit Jagung.....	15
2.2 Selulosa.....	15
2.3 Karbon Aktif.....	16
2.3.1 Sifat Karbon Aktif.....	17
2.3.2 Struktur Karbon Aktif	17
2.3.3 Daya serap Arang Aktif	18
2.3.4 Klasifikasi Karbon Aktif.....	19

2.3.5 Pemanfaatan Karbon Aktif	21
2.3.6 Proses Pembuatan Karbon Aktif	22
2.3.7 Prinsip Kerja Karbon Aktif	26
2.4 PEG (<i>Polyethylene glycol</i>)	26
2.5 XRD (<i>X-ray Diffractometer</i>)	27
2.6 Spektrofotometer	28
2.7 Adsorpsi	29
2.7.1 Faktor-faktor yang mempengaruhi Adsorpsi	30
2.7.2 Jenis-jenis Adsorpsi	31
2.8 Adsorben	32
2.8.1 Adsorben tak berpori	32
2.8.2 Adsorben berpori	32
2.9 Oli bekas	33
2.10 Keterbaruan Penelitian	35
BAB III METODELOGI PENELITIAN	
3.1 Desain Penelitian	41
3.1.1 <i>Study Literature</i>	41
3.1.2 Persiapan Penelitian	41
3.1.3 Prosedur Kerja	43
3.1.4 Diagram Alir Penelitian	45
3.2 Objek dan Subjek Penelitian	47
3.3 Variabel Penelitian	47
3.3.1 Variabel Bebas	47
3.3.2 Variabel Kontrol	47
3.3.3 Variabel Terikat	47
3.4 Pengambilan Data	47
3.4.1 Metode eksperimen	47
3.4.2 Metode literatur	48
3.5 Analisis Data Penelitian	48
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Pembuatan sampel uji	49
4.2 Uji XRD	50

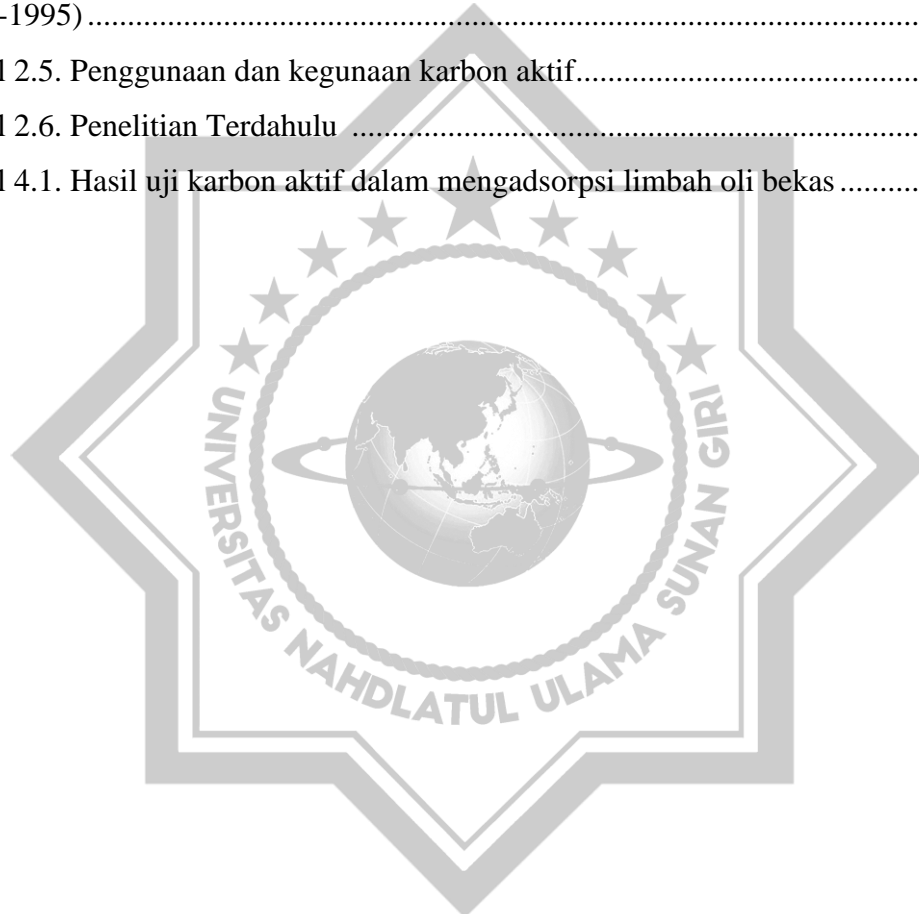
4.2.1 Sampel Uji XRD	50
4.2.2 Karakterisasi XRD	50
4.3 Uji absorbansi	53
4.3.1 Sampel uji absorbansi	53
4.3.2 Nilai absorbansi	54
4.4 Uji Viskositas	56
4.4.1 Sampel uji Viskositas.....	56
4.4.2 Uji viskositas larutan.....	57
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	59
5.1 Kesimpulan	59
5.2 Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN	71



UNUGIRI

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Kandungan zat gizi jagung (tiap 100 gr bahan)	9
Tabel 2.2. Komposisi Kimia pada limbah Kulit Jagung Kering	15
Tabel 2.3. Karakteristik Serat pada Kulit Jagung	15
Tabel 2.4. Persyaratan karbon aktif menurut standar nasional Indonesia (SNI. 06-3730-1995)	20
Tabel 2.5. Penggunaan dan kegunaan karbon aktif.....	22
Tabel 2.6. Penelitian Terdahulu	35
Tabel 4.1. Hasil uji karbon aktif dalam mengadsorpsi limbah oli bekas	57



UNUGIRI

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Tanaman jagung	8
Gambar 2.2 Akar jagung	11
Gambar 2.3 Batang dan daun jagung	13
Gambar 2.4 Tongkol jagung	14
Gambar 2.5 Limbah Kulit jagung	14
Gambar 2.6 Struktur Selulosa	16
Gambar 2.7 Struktur kimia permukaan karbon aktif	17
Gambar 2.8 Karbon Aktif Granular	19
Gambar 2.9 Karbon Aktif Serbuk (PAC)	19
Gambar 2.10 Karbon Aktif Berbentuk pelet	20
Gambar 2.11 Skema kerja XRD	28
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	46
Gambar 4.1 karbon aktif uji XRD	50
Gambar 4.2 Hasil Pola Difraksi Serbuk Karbon Aktif Kulit Jagung 60 dan 100 <i>mesh</i>	51
Gambar 4.3 larutan karbon aktif uji absorbansi	54
Gambar 4.4 Grafik nilai Absorbansi	54
Gambar 4.5 Larutan oli bekas dan karbon aktif uji viskositas	56

UNUGIRI

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Hasil Uji Spektrofotometer.....	71
Lampiran 2. Hasil Uji viskositas oli bekas (Viskometer <i>Oswald</i>).....	73
Lampiran 3. Hasil Uji XRD (<i>X-Ray Diffraction</i>).....	74



UNUGIRI