

LAPORAN HASIL PENELITIAN
"KAJIAN PEMANFAATAN LIMBAH PADAT KELAPA SAWIT
SEBAGAI BAHAN PEMBUATAN KARBON AKTIF DENGAN METODE
KARBONISASI"



OLEH :

Moch Fadilah Ramadhani

(19031010177)

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL 'VETERAN'

JAWA TIMUR

2024



LAPORAN PENELITIAN

"Kajian Pemanfaatan Limbah Padat Kelapa Sawit sebagai Bahan Pembuatan Karbon Aktif dengan Metode Karbonisasi"

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN HASIL PENELITIAN

**"KAJIAN PEMANFAATAN LIMBAH PADAT KELAPA SAWIT
SEBAGAI BAHAN PEMBUATAN KARBON AKTIF DENGAN
METODE KARBONISASI"**

Disusun oleh :

Moch Fadilah Ramadhani

NPM. 19031010177

Menyetujui :

Dosen Penguji :

Dosen Pembimbing :

1.

Ir. Titi Susilowati, MT
NIP. 19600801 198703 2 008

Ir. Sani, MT
NIP. 19630412 199103 2 001

2.

Ir. Kindriari Nurma Wahyusi, MT
NIP. 19600228 198803 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



Prof. Dr. Dra. Jarayah, MP
NIP. 19650403 199103 2 001

Program Studi Teknik Kimia
Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur



LAPORAN HASIL PENELITIAN
"KAJIAN PEMANFAATAN LIMBAH PADAT KELAPA SAWIT SEBAGAI
BAHAN PEMBUATAN KARBON AKTIF DENGAN METODE
KARBONISASI"

LEMBAR PENGESAHAN
HASIL PENELITIAN

"KAJIAN PEMANFAATAN LIMBAH PADAT KELAPA SAWIT
SEBAGAI BAHAN PEMBUATAN KARBON AKTIF DENGAN METODE
KARBONISASI"

DISUSUN OLEH:

Moch Fadilah Ramadhani (19031010177)

Penelitian ini telah diperiksa dan disetujui

Dosen Pembimbing

Ir. Sani, MT

NIP. 19630412 199103 2 001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya 60295 Telp. (031) 872179 Fax. (031)872257

KETERANGAN REVISI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama: 1. Moch. Fadilah Ramadhani NPM. 19031010177
2. Mochamad Dhani Dharmawan NPM. 19031010178

Jurusan : Teknik Kimia

Telah mengerjakan revisi/~~tidak ada revisi~~*) Seminar Hasil Penelitian/ ~~Skripsi/ Kerja Praktek~~,
dengan judul:

**KAJIAN PEMANFAATAN LIMBAH PADAT KELAPA SAWIT SEBAGAI BAHAN
PEMBUATAN KARBON AKTIF DENGAN METODE KARBONASI**

Surabaya, 06 Desember 2023

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Ir. Titi Susilowati, MT
NIP. 19600801 198703 2 008

()

2. Ir. Kindriari Nurmah Wahyusi, MT
NIP. 19600228 198803 2 001

()

Mengetahui,

Dosen Pembimbing

()

(Ir. Sani, MT)

NIP. 19630412 199103 2 001



LAPORAN HASIL PENELITIAN
“KAJIAN PEMANFAATAN LIMBAH PADAT KELAPA SAWIT SEBAGAI
BAHAN PEMBUATAN KARBON AKTIF DENGAN METODE
KARBONISASI”

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah kebersamai penyusun dalam setiap fase penyusunan sehingga dapat menyelesaikan penelitian dengan judul “Sintesis Karbon Aktif Berbahan Baku Limbah Padat Kelapa Sawit dengan Metode Karbonasi” sebagai salah satu tugas penelitian penyusun. Penyusun ingin berbagi rasa syukur dengan mengucapkan terima kasih kepada orang – orang yang bersama kami dalam menyelesaikan proposal penelitian ini :

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Ir. Sani, MT selaku Dosen Pembimbing Penelitian penulis, pendidik dan pribadi terbaik yang mendampingi penulis menjalani pilihan untuk mendalami ilmu Teknik kimia secara mendalam
4. Ibu Ir. Kindriari Nurma W., MT selaku Dosen Penguji dalam penelitian ini
5. Ibu Ir. Titi Susilowati, MT selaku Dosen Penguji dalam penelitian ini
6. Rekan-rekan yang turut membantu dalam proses penelitian ini

Penyusun menyadari masih banyak kekurangan pada penyusunan proposal ini. Penyusun mengharapkan saran dan kritik yang membangun atas proposal ini. Akhir kata, penyusun mohon maaf yang sebesar – besarnya kepada semua pihak, apabila dalam penyusunan laporan ini penyusun melakukan kesalahan baik yang disengaja maupun tidak disengaja.

Surabaya, 16 Juni 2023

Penyusun



LAPORAN HASIL PENELITIAN
“KAJIAN PEMANFAATAN LIMBAH PADAT KELAPA SAWIT SEBAGAI
BAHAN PEMBUATAN KARBON AKTIF DENGAN METODE
KARBONISASI”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	iv
INTISARI.....	ivi
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1. Latar Belakang	2
I.2. Tujuan Penelitian.....	6
I.3. Manfaat Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
II.1. Teori Umum	7
II.1.1. Kelapa Sawit.....	7
II.1.2. Limbah Padat Kelapa Sawit	8
II.1.3 Karbon Aktif.....	9
II.1.4 Standar Mutu Karbon Aktif.....	9
II.2. Landasan teori	10
II.2.1. Mekanisme dalam Pembuatan Karbon Aktif	10
II.2.2. Karbonisasi	11
II.2.3. Faktor Pemilihan Aktivator	13
II.2.4. Faktor yang Mempengaruhi Pembuatan Karbon Aktif.....	15
II. 3 Hipotesis.....	17
BAB III RENCANA PENELITIAN	18
III.1. Bahan yang Digunakan	18



LAPORAN HASIL PENELITIAN
“KAJIAN PEMANFAATAN LIMBAH PADAT KELAPA SAWIT SEBAGAI
BAHAN PEMBUATAN KARBON AKTIF DENGAN METODE
KARBONISASI”

III.2.	Alat yang Digunakan.....	18
III.2.1.	Rangkaian Alat Magnetic Stirer	18
III.3.	Variabel Penelitian	19
III.3.1.	Kondisi yang Ditetapkan	19
III.3.2.	Variabel	19
III.4.	Metode Penelitian.....	20
III.5.	Diagram Alir.....	21
III.6.	Penerapan Karbon Aktif Terhadap Penurunan FFA Minyak Goreng Bekas	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		23
IV. 1.	Hasil Penelitian.....	23
IV. 1. 1.	Hasil Analisa Bahan Baku	23
IV. 1. 2.	Hasil Analisa Jenis Aktivator.....	23
IV. 1. 3.	Pengaruh Suhu dan Waktu Karbonisasi Terhadap Kadar Air	26
IV. 1. 4.	Pengaruh Suhu dan Waktu Karbonisasi Terhadap Fixed Carbon.....	29
IV. 1. 5.	Pengaruh Suhu dan Waktu Karbonisasi Terhadap Daya Serap Iodine dan Metylene Blue	31
IV. 2.	Hasil Analisa	33
IV. 2. 1.	Hasil Analisa Karbon Aktif yang Dihasilkan Dibandingkan dengan Standar Kualitas SNI.....	33
IV. 2. 2.	Hasil Analisa Efektivitas Absorpsi FFA dengan Karbon Aktif.....	36
IV. 2. 3.	Hasil Analisa SEM Karbon Aktif Tentang Perbandingan Kondisi Karbon Sebelum dan Sesudah Aktivasi	37
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		39



LAPORAN HASIL PENELITIAN
“KAJIAN PEMANFAATAN LIMBAH PADAT KELAPA SAWIT SEBAGAI
BAHAN PEMBUATAN KARBON AKTIF DENGAN METODE
KARBONISASI”

V.1 Kesimpulan	39
V.2 Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN.....	41
APPENDIKS.....	41



LAPORAN HASIL PENELITIAN
“KAJIAN PEMANFAATAN LIMBAH PADAT KELAPA SAWIT SEBAGAI
BAHAN PEMBUATAN KARBON AKTIF DENGAN METODE
KARBONISASI”

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Komposisi Limbah Padat Kelapa Sawit	8
Tabel 2. Standart Kualitas karbon Aktif Menurut SNI 06-3730-2021	9
Tabel 3. Komposisi Limbah Padat Kelapa Sawit	23
Tabel 4. Hasil Uji Karbon Aktif dengan 3 Jenis Aktivator Berbeda	24
Tabel 5. Pengaruh Suhu dan Waktu Karbonisasi Terhadap Kadar Air	26
Tabel 6. Pengaruh Suhu dan Waktu Karbonisasi Terhadap Fixed Carbon	29
Tabel 7. Pengaruh Suhu dan Waktu Karbonisasi Terhadap Daya Serap Iodine dan Metyhlene Blue	31
Tabel 8. Hasil Analisa Karbon Aktif yang Dihasilkan Dibandingkan dengan Standart Kualitas SNI	33
Tabel 9. Hasil Analisa Efektivitas Absorpsi FFA dengan Karbon Aktif	36



LAPORAN HASIL PENELITIAN
“KAJIAN PEMANFAATAN LIMBAH PADAT KELAPA SAWIT SEBAGAI
BAHAN PEMBUATAN KARBON AKTIF DENGAN METODE
KARBONISASI”

INTISARI

Karbon aktif merupakan karbon amorf berbentuk butiran (granular) atau serbuk (powder) yang telah diaktifkan sehingga memiliki pori-pori yang terbuka dengan daya serap lebih besar dibandingkan dengan karbon biasa. Karbon aktif dibuat melalui dua tahapan yakni karbonisasi dan aktivasi. Proses karbonisasi merupakan proses pembentukan karbon dari bahan baku dan proses ini sempurna pada suhu 250-400°C. Aktivasi adalah proses pengubahan karbon dari daya serap rendah menjadi karbon yang mempunyai daya serap tinggi.

Limbah padat kelapa sawit dipotong kecil-kecil dengan ukuran 2 cm hingga 3 cm. Selanjutnya limbah padat kelapa sawit dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu 110°C sampai berat konstan. Limbah padat kelapa sawit dikarbonisasi selama (60 menit, 75 menit, 90 menit, 105 menit, dan 120 menit) dengan menggunakan furnace (terdapat variasi suhu karbonisasi yaitu 250 °C, 300°C, 350°C, 400°C, dan 450°C). Kemudian diambil karbon sebanyak 50 gr lalu dicampurkan ke dalam 100 ml larutan aktivator HCl dengan konsentrasi 20%. Pengadukan 500 rpm dengan waktu pengadukan 2 jam dan suhu 80 °C. Karbon aktif lalu dicuci dengan aquadest dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 110°C. Karbon aktif dianalisis sesuai dengan ketentuan SNI 06-3730-2021. 10 gram karbon aktif yang telah lolos uji SNI dimasukkan ke dalam beaker glass berisi 100 ml minyak goreng bekas. Beaker glass ditutup menggunakan aluminum foil selama 24 jam.

Karbon aktif terbaik dengan karbon tetap sebesar 81,68%, kadar air 3,85%, volatile matter 10,29%, kadar abu 4,18%, daya serap iodine 763,98 mg/g, dan daya serap methylene blue 178,82 mg/g yang didapatkan pada suhu karbonisasi sebesar 450°C dan waktu karbonisasi selama 105 menit. Karbon aktif yang dihasilkan telah sesuai dengan SNI 06-3730-2021. Jenis aktivator terbaik yang digunakan adalah HCl. Berdasarkan Analisa SEM permukaan dari karbon aktif yang dihasilkan memiliki pori-pori yang lebih terbuka berukuran 3,63 nm, sehingga memiliki daya serap yang baik.

Kata Kunci : Kelapa sawit, Karbon aktif, Karbonisasi