

LAPORAN PENELITIAN
“PEMANFAATAN LIMBAH SABUT DAN TEMPURUNG KELAPA
SAWIT SEBAGAI SILICA GEL”



Disusun Oleh :

Arbiter Khalida Bramanta

(18031010191)

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR
SURABAYA
2022



LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN HASIL PENELITIAN

"PEMANFAATAN LIMBAH SABUT DAN TEMPURUNG KELAPA
SAWIT SEBAGAI SILICA GEL"

Disusun Oleh :

ARBITER KHALIDA BRAMANTA

(18031010191)

Telah dipertahankan dihadapan dan diterima oleh Tim Penguji

Pada Tanggal : 13 Desember 2022

Tim Penguji :

1.

Ir. Nurul Widji Triana, MT
NIP. 19610301 198903 2 001

Pembimbing

1.

Dr. T. Ir. Susilowati, MT
NIP. 19621120 199103 2 001

2.

Erwan Adi Saputro, ST., MT., Ph.D.
NIP. 19800410 200521 1 001

Dosen Pembimbing Penelitian

Dr. Dra. Jarivah., MP

NIP. 19650403 199103 2 001



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

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya 60296 Telp. (031)8706369 Fax. (031)8706372

KETERANGAN REVISI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dewa Made Adit Prasetya

NPM. 18031010180

Arbiter Khalida Bramanta

NPM. 18031010191

Jurusan : Teknik Kimia

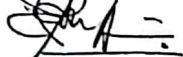
Telah mengerjakan revisi/~~tidak ada revisi~~*) Laporan Hasil Skripsi/ ~~Kerja Praktek~~, dengan

Judul:

**" PEMANFAATAN LIMBAH SABUT DAN TEMPURUNG KELAPA SAWIT SEBAGAI
SILICA GEL"**

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi

1. Ir. Nurul Widji Triana, MT ()
NIP. 19610301 198903 2 001

2. Erwan Adi Saputro, ST., MT., Ph ()
NIP. 19800410 200521 1 001

Surabaya, 27 Desember 2022

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Dr. T. Ir. Susilowati, MT

NIP. 19621120 199103 2 001

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : ARBITER KHALIDA BRAMANTA

NIM : 18031010191

Fakultas /Program Studi : TEKNIK/TEKNIK KIMIA

Judul Skripsi/~~Tugas Akhir/~~

Tesis/~~Desertasi~~ :

“PEMANFAATAN LIMBAH SABUT DAN TEMPURUNG KELAPA SAWIT
SEBAGAI SILICA GEL”

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN “Veteran” Jawa Timur maupun diinstitusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan di setujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun , sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN “Veteran” Jawa Timur.

Surabaya, 6 April 2023

Yang Menyatakan



(ARBITER KHALIDA B)



KATA PENGANTAR

Puji syukur terhadap kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat dan hidayat-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Laporan Hasil Penelitian penelitian dengan judul “Pemanfaatan Sabut dan Tempurung Kelapa Sawit Sebagai Silica Gel Alternatif”.

Dengan selesainya Laporan Hasil Penelitian penelitian ini, tak lupa penyusun mengucapkan terima kasih sebesar – besarnya kepada :

1. Ibu Dr. T. Ir. Susilowati, MT selaku Dosen Pembimbing
2. Ibu Ir. Nurul Widji Triana, MT selaku Dosen Penguji
3. Bapak Erwan Adi Saputro, ST , MT , PhD selaku Dosen Penguji

Penyusun menyadari bahwa dalam Laporan Hasil Penelitian penelitian ini masih banyak terdapat kekurangan dan kelemahan, oleh sebab itu saran dan kritik yang bersifat membangun penyusun butuhkan demi perbaikan Laporan Hasil Penelitian penelitian ini.

Akhir kata, penyusun berharap semoga Laporan Hasil Penelitian penelitian ini dapat memberi manfaat bagi pihak yang berkepentingan, dan Tuhan Yang Maha Esa memberikan balasan kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan kepada penyusun.

Surabaya, 26 Desember 2022

Penyusun



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vi
INTISARI	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Tujuan	3
I.3 Manfaat	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
II.1 Teori Umum	4
II.1.1 Silika	4
II.1.2 Sifat – Sifat Silika	5
II.1.3 Silika Gel	6
II.1.4 Manfaat Silika Gel	7
II.1.5 Standar Silika Gel	7
II.1.6 Kebutuhan Silica gel di Indonesia	9
II.2 Landasan Teori	9
II.2.1 Kandungan Silika pada Abu Sabut dan Tempurung Kelapa Sawit	9
II.2.2 Proses Pembuatan Silica Gel dari Ampas Tebu dan Sekam Padi	10
II.2.3 Mekanisme Pembentukan Natrium Silikat dan Silica Gel	11
II.2.4 Konversi Reaksi Pembuatan Silika Gel	13
II.2.5 Metode Sol - Gel	14
II.2.6 Faktor yang Mempengaruhi pada Pembuatan Silica Gel	15
II.2.7 Penelitian Terkait	17
II.3 HIPOTESIS	18
BAB III METODE PENELITIAN	19
III.1 Bahan	19
III.2 Alat	19
III.3 Rangkaian Alat	20
III.4 Diagram Alir Penelitian	21



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Pemanfaatan Limbah Sabut dan Tempurung Kelapa Sawit Sebagai Silica Gel”

III.5	Variabel.....	23
III.5.1	Kondisi Tetap	23
III.5.2	Kondisi Peubah	23
III.6	Prosedur Penelitian.....	23
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
IV.1	Karakteristik Sabut dan Tempurung Kelapa Sawit.....	26
IV.2	Hasil dan Pembahasan.....	26
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	35
V.1	Kesimpulan	35
V.2	Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	36
APPENDIX	39
LAMPIRAN	42



DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Tiga Kategori Utama Silikon.....	4
Gambar II. 2 Struktur Amorf Silika Gel	6
Gambar II. 3 Mekanisme Reaksi Pembentukan Natrium Silikat	12
Gambar III. 1 Rangkaian Alat Furnace	20
Gambar III. 2 Rangkaian Alat Titrasi	20
Gambar IV. 1 Hubungan Konsentrasi NaOH dengan Berat Silika Gel yang	28
Gambar IV. 2 Hubungan Kadar Air dengan Waktu Perendaman.....	31
Gambar IV. 3 Hasil Analisa FTIR	32
Gambar IV. 4 Data Wave Number Kiesel Gel 60 G Beserta Pembacaannya.....	32
Gambar IV. 5 Hasil Analisa SEM dari Silika Gel SG-0308 dengan Perbesaran 2000x	33
Gambar IV. 6 Hasil Analisa SEM dari Silika Gel SG-0308 dengan Perbesaran 5000x	33
Gambar IV. 7 Hasil Analisa SEM Silika Gel dari Abu Sekam Padi (Apriliani, 2016).....	33



DAFTAR TABEL

Tabel II. 1	Standar Silika Gel JISS-0701	8
Tabel II. 2	Data Impor Silica Gel di Indonesia	9
Tabel II. 3	Pengaruh Waktu Ekstraksi dan Suhu Terhadap Konversi SiO ₂	14
Tabel II. 4	Berat dan Waktu Pembentukan Gel Dengan Beberapa Jenis Asam dan Variasi Konsentrasi	16
Tabel IV. 1	Berat Silika Gel yang Dihasilkan dalam Berbagai Variasi Konsentrasi NaOH dan Waktu Perendaman.....	27
Tabel IV. 2	Kadar Air Silika Gel yang Dihasilkan dalam Berbagai Variasi Konsentrasi NaOH dan Waktu Perendaman.....	30



INTISARI

Peningkatan luas area kelapa sawit di Indonesia menyebabkan kenaikan juga pada jumlah limbah sawit. Limbah berupa sabut dan tempurung kelapa sawit terbuang begitu saja. Sedangkan kandungan silika (SiO_2) pada kedua bahan tersebut layak untuk dimanfaatkan. Silika gel merupakan salah satu bentuk pemanfaatan sabut dan tempurung kelapa sawit. Hasil analisa *X-ray Fluorescence* (XRF) menunjukkan kandungan silika (SiO_2) pada abu sabut kelapa sawit sebesar 27,5%, sedangkan 36,10% pada abu tempurung kelapa sawit. Silika gel adalah adsorben yang dihasilkan melalui metode sol – gel, yakni pembentukan gel yang berasal dari senyawa prekursor.

Senyawa prekursor pada pembentukan silika gel adalah larutan natrium silikat (Na_2SiO_3) yang dihasilkan dari proses ekstraksi abu sabut dan tempurung kelapa sawit dengan menggunakan pelarut natrium hidroksida (NaOH). Konsentrasi NaOH yang digunakan bervariasi yakni 1, 3, 5, 7, dan 9 M. Waktu pematangan yang digunakan pada saat pembentukan silika gel juga bervariasi yakni 4, 8, 12, 16, dan 20 jam. Silika gel kering dengan kuantitas tertinggi yakni sebesar 5,4115 gram diperoleh pada penambahan NaOH dengan konsentrasi 9 M dan waktu pematangan 20 jam. Sedangkan silika gel yang memiliki kesesuaian terhadap Kiesel Gel 60 G berdasarkan uji kadar air serta analisa *Fourier Transform Infra Red* (FTIR) adalah silika gel hasil dari penggunaan NaOH 3 M dengan waktu pematangan 8 jam. Hasil analisa *Structural Equation Modelling* (SEM) silika gel tersebut menunjukkan hasil yang tidak sesuai dengan silika gel pada umumnya.