

TUGAS AKHIR

SINTESIS SILIKA GEL TERIMOBILISASI DIFENILKARBAZON DARI ABU CANGKANG DAN SERABUT KELAPA SAWIT DENGAN METODE SOL-GEL



**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat
Menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan (DIV)
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknologi Kimia Industri**

OLEH:

**SONIA WIMARSELA
0617 4042 1561**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2021**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

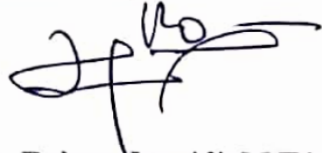
**SINTESIS SILIKA GEL TERIMOBILISASI DIFENILKARBON
DARI ABU CANGKANG DAN SERABUT KELAPA SAWIT
DENGAN METODE SOL-GEL**

OLEH:

**SONIA WIMARSELA
0617 4042 1561**

Palembang, Agustus 2021

**Menyetujui,
Pembimbing I,**



**(Ir. Robert Junaidi, M.T.)
NIDN 0012076607**

Pembimbing II,



**(Idha Silviyati, S.T., M.T.)
NIDN 0029077504**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia**



**(Ir. Jaksen M. Amin, M.Si.)
NIP 196209041990031002**



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KIMIA

Jalan Sriwijaya Negara Bukit Besar Palembang 30139
Telp.0711-353414. Fax 355918. Email: kimia@polsri.ac.id



Telah Diseminarkan di hadapan Tim Penguji
di Program Diploma IV - Teknologi Kimia Industri Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
pada tanggal 28 bulan Juli tahun 2021

Tim Penguji :

1. Ir. Fadarina HC., M.T.
NIDN 0015035810
2. Ir. Selastia Yulianti, M.Si.
NIDN 0004076114
3. Dr. Martha Aznury, M.Si.
NIDN 0019067006

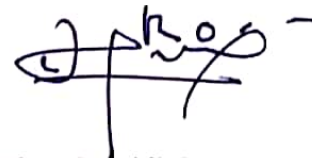
Tanda Tangan

()

()

()

Palembang, Agustus 2021
Mengetahui,
Koordinator Program Studi
DIV Teknologi Kimia Industri



Ir. Robert Junaidi, M.T.
NIP 196607121993031003

ABSTRAK

SINTESIS SILIKA GEL TERIMOBILISASI DIFENILKARBAZON DARI ABU CANGKANG DAN SERABUT KELAPA SAWIT DENGAN METODE SOL-GEL

(Sonia Wimarsela, 2021 ; 42 Halaman, 10 Tabel, 16 Gambar, 4 Lampiran)

Abu cangkang dan abu serabut kelapa sawit mengandung kadar silika yang tinggi yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan silika gel. Silika gel merupakan salah satu padatan anorganik yang mempunyai situs aktif berupa gugus silanol (Si-OH) dan siloksan (Si-O-Si) di permukaan. Dengan adanya gugus -OH memberikan peluang secara luas untuk memodifikasi gugus tersebut menjadi gugus lain yang lebih aktif. Percobaan ini bertujuan untuk menghasilkan silika gel terimobilisasi difenilkarbazon yang memiliki nilai karakterisasi yang baik dengan metode sol-gel. Percobaan dilakukan melalui tiga tahapan yaitu tahap persiapan bahan baku, tahap pembuatan silika gel dan modifikasi, dan tahap analisis produk silika gel. Sintesis silika gel dilakukan dengan variasi konsentrasi H_2SO_4 (1 – 5) M, waktu pematangan gel (12 dan 18) jam, dan massa difenilkarbazon (0,12 dan 0,18) g. Dari hasil penelitian diketahui bahwa kondisi optimal sintesis silika gel terimobilisasi difenilkarbazon dicapai pada konsentrasi H_2SO_4 1 M, waktu pematangan gel 18 jam, dan massa difenilkarbazon 0,12 g. Pada kondisi ini diperoleh keasaman permukaan 6,15 mmol/g, luas permukaan 16,6150 m²/g, kadar air 8,4%, dan daya serap 10,960 mg/g.

Kata Kunci : Silika Gel, Abu Cangkang dan Serabut Kelapa Sawit, Terimobilisasi, Difenilkarbazon, Metode Sol-Gel

ABSTRACT

SYNTHESIS OF DIPHENYLCARBAZONE IMMOBILIZED SILICA GEL FROM SHELL ASH AND PALM FIBER USING THE SOL-GEL METHOD

(Sonia Wimarsela, 2021, 42 Pages, 10 Tables, 16 Pictures, 4 Appendixs)

Shell ash and palm fiber ash contain high levels of silica which can be used as raw materials for the manufacture of silica gel. Silica gel is an inorganic solid which has an active site in the form of silanol (Si-OH) and siloxane (Si-O-Si) groups on the surface. The presence of the -OH group provides a broad opportunity to modify the group into another more active group. This experiment aims to produce diphenylcarbazone immobilized silica gel which has good characterization value using the sol-gel method. The experiment was carried out in three stages, namely the raw material preparation stage, the silica gel manufacturing stage and modifications, and the silica gel product analysis stage. Silica gel was synthesized by varying the concentration of H₂SO₄ (1 – 5) M, gel maturation time (12 and 18) hours, and the mass of diphenylcarbazone (0,12 and 0,18) g. The results showed that the optimal conditions for the synthesis of diphenylcarbazone immobilized silica gel were achieved at a concentration of 1 M H₂SO₄, 18 hours of gel maturation, and 0,12 g of diphenylcarbazone mass. In this condition, the surface acidity was 6,15 mmol/g, the surface area was 16,6150 m²/g, the water content was 8,4%, and the absorption capacity was 10,960 mg/g.

Keywords : Silica Gel, Shell Ash and Palm Fiber, Immobilized, Diphenylcarbazone, Sol-Gel Method

MOTTO

"Boleh jadi kamu tidak menyenangi sesuatu, padahal itu baik bagimu, dan boleh jadi kamu menyukai sesuatu, padahal ia tidak baik bagimu, Allah mengetahui sedang kamu tidak mengetahui"
(QS. Al-Baqarah : 216)

"Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan"
(QS. Al-Insyirah : 6)

"Karakter utama dari orang yang sukses adalah keberanian dan komitmen mereka untuk terus maju tanpa takut halangan. Tidak ada jaminan sebuah kesuksesan bagi seorang yang tidak keluar dari zona nyamannya dan takut mengambil risiko"
(Mark Zuckerberg)

"Jika kamu tidak mulai berjalan hari ini, maka kamu akan berlari esok"
(Sonia Wimarsela)

Ku Persembahkan untuk :

- Mama dan Papa Tercinta
- Kakak dan Ayuk Tersayang
- Keponakan Terlucu
- Dia yang Terkasih dan Tersetia
- Sahabat yang selalu ada
- Almamater Polsri Kebanggaan
- KIA 2017 Tersukses

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah memberi berkah, rahmat, bimbingan, ridho, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul **“Sintesis Silika Gel Terimobilisasi Difenilkarbazon dari Abu Cangkang dan Serabut Kelapa Sawit dengan Metode Sol-Gel”**. Laporan Tugas Akhir ini ditulis untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan (DIV) Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi DIV Teknologi Kimia Industri Politeknik Negeri Sriwijaya.

Penelitian ini telah dilaksanakan selama 3 (tiga bulan) sejak Mei 2021 sampai Juli 2021 di Laboratorium Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya dengan berbagai tahapan, mulai dari tahap persiapan bahan baku penelitian, tahap pelaksanaan penelitian, taha analisa produk sampai pada tahap akhir penyelesaian laporan tugas akhir. Penulis menyusun laporan ini berdasarkan hasil pengamatan dan data-data yang diperoleh dari saat melakukan penelitian di Laboratorium Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Selama penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, penulis banyak menerima bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Dipl. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Carlos R.S., S.T., M.T., selaku Wakil Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ir. Jaksen M Amin, M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ahmad Zikri, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ir. Robert Junaidi, M.T., selaku Koordinator Program Studi Sarjana Terapan DIV Teknologi Kimia Industri Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ir. Jaksen M Amin, M.Si., selaku Pembimbing Akademik kelas KIA 2017 Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Ir. Robert Junaidi, M.T., selaku Pembimbing I Tugas Akhir Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

8. Idha Silviyati, S.T., M.T., selaku Pembimbing II Tugas Akhir Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Keluargaku khususnya kedua orang tuaku tercinta Mama Asmawati dan Papa Toto Marwiyanto, atas pengorbanan dan doa yang tiada henti-hentinya.
10. Saudara-saudara kandungku tersayang Kak Hendri Sandra Puspita, Kak Dian Dedi Sukma, Kak Hendi Havela Pahlefi. Ayuk Iparku Yuk Tina, Yuk Nur, Yuk Nisfa. Keponakanku Axel, Cellin, Ulan, Atar, dan Keynara.
11. Partner terbaikku Haidir Ali yang telah memberikan bantuan dan dukungannya.
12. Pak Andik Sudjatmiko, Pak Novriandi, Kak Aan, Kak Arpani, dan Kak Rega, PTPN VII Distrik Cinta Manis.
13. Rekan-rekan seperjuangan penelitian Antik, Reni, Im, Toni, dan Tri. Teman kosan 3 tahun Nur Yuli, teman cinta manis Herlianah, dan adik-adik kosan Inayah Wulandari dan Patmawati, serta rekan-rekan lainnya.
14. Teman-teman 8 KIA yang telah banyak memberikan masukan dan bantuan kepada penulis.
15. Dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu, baik materi maupun moral.

Penulis menyadari laporan tugas akhir ini masih banyak kekurangan. Oleh sebab itu, penulis sangat terbuka terhadap kritik dan saran agar tidak terjadi lagi kesalahan dan kekurangan untuk ke depannya. Akhir kata penulis mengharapkan semoga laporan ini dapat berguna dan bermanfaat bagi pembaca.

Palembang, Agustus 2021
Penulis

Sonia Wimarsela

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iv
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Manfaat Penelitian	3
1.4 Perumusan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Cangkang Kelapa Sawit	4
2.2 Serabut Kelapa Sawit	6
2.3 Silika Gel ($\text{SiO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$)	7
2.4 Silika Gel Terimobilisasi	9
2.5 Difenilkarbazon ($\text{C}_{13}\text{H}_{12}\text{N}_4\text{O}$)	10
2.6 Silika Gel Terimobilisasi Difenilkarbazon	12
2.7 Metode Sol-Gel	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	14
3.2 Bahan dan Alat	14
3.2.1 Bahan yang Digunakan	14
3.2.2 Alat yang Digunakan	14

3.3	Perlakuan dan Rancangan Percobaan	15
3.3.1	Parameter Tetap	15
3.3.2	Parameter Bebas (Variabel)	16
3.4	Pengamatan	16
3.5	Prosedur Percobaan	16
3.5.1	Preparasi Sampel	16
3.5.2	Sintesis Silika Gel	16
3.5.3	Sintesis Silika Gel dari Abu Cangkang dan Serabut Kelapa Sawit Terimobilisasi Difenilkarbazon	17
3.5.4	Karakterisasi Hasil Sintesis	17

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Hasil Penelitian	24
4.2	Pembahasan.....	27
4.2.1	Uji Organoleptik	27
4.2.2	Uji Keasaman Permukaan	27
4.2.3	Uji Luas Permukaan	28
4.2.4	Uji Kadar Air	31
4.2.5	Uji Daya Serap	33
4.2.6	Perbandingan Penelitian	35

BAB V PENUTUP

5.1	Kesimpulan	38
5.2	Saran	38

DAFTAR PUSTAKA	39
-----------------------------	-----------

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Kandungan Unsur pada Cangkang Kelapa Sawit	4
2.2 Data Sekunder Komposisi Unsur pada Abu Cangkang Kelapa Sawit	5
2.3 Data Sekunder Komposisi Unsur pada Abu Serabut Kelapa Sawit	7
4.1 Hasil Analisis Silika Gel Sebelum Modifikasi.....	24
4.2 Hasil Uji Organoleptik Sesudah Modifikasi.....	24
4.3 Hasil Uji Keasaman Permukaan Sesudah Modifikasi	25
4.4 Hasil Uji Luas Permukaan Sesudah Modifikasi.....	25
4.5 Hasil Uji Kadar Air Sesudah Modifikasi	26
4.6 Hasil Uji Daya Serap Sesudah Modifikasi	26
4.7 Perbandingan Penelitian	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Cangkang Kelapa Sawit	4
2.2 Abu Cangkang Kelapa Sawit	5
2.3 Serabut Kelapa Sawit	6
2.4 Abu Serabut Kelapa Sawit	6
2.5 Bentuk Padat Difenilkarbazon ($C_{13}H_{12}N_4O$)	11
2.6 Struktur Molekul Difenilkarbazon ($C_{13}H_{12}N_4O$)	11
3.1 Diagram Alir Preparasi Sampel dan Sintesis Silika Gel	21
3.2 Diagram Alir Sintesis Silika Gel Terimobilisasi Difenilkarbazon.....	22
4.1 Situs Aktif pada Silika Gel	28
4.2 Situs Aktif pada Difenilkarbazon	28
4.3 Grafik Pengaruh Konsentrasi H_2SO_4 terhadap Luas Permukaan Variasi Difenilkarbazon 0,12 g	29
4.4 Grafik Pengaruh Konsentrasi H_2SO_4 terhadap Luas Permukaan Variasi Difenilkarbazon 0,18 g	30
4.5 Grafik Pengaruh Konsentrasi H_2SO_4 terhadap % Kadar Air Variasi Difenilkarbazon 0,12 g	31
4.6 Grafik Pengaruh Konsentrasi H_2SO_4 terhadap % Kadar Air Variasi Difenilkarbazon 0,18 g	32
4.7 Grafik Pengaruh Konsentrasi H_2SO_4 terhadap Daya Serap Variasi Difenilkarbazon 0,12 g	33
4.8 Grafik Pengaruh Konsentrasi H_2SO_4 terhadap Daya Serap Variasi Difenilkarbazon 0,18 g	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Data Validasi	43
B. Perhitungan	52
C. Gambar Dokumentasi	58
D. Surat-Surat	61