

**PEMBUATAN *SILICA GEL* DENGAN *FLY ASH* BATUBARA
MENGUNAKAN METODE MASERASI**



**Diajukan Sebagai Persyaratan Mata Kuliah Laporan Akhir
Program Studi D-III Teknik Kimia
Jurusan Teknik Kimia**

**OLEH :
MUHAMMAD AIDIL MAULANA
0621 3040 1240**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2024**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

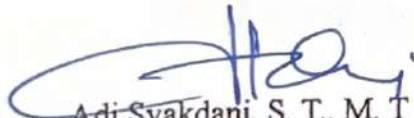
**PEMBUATAN *SILICA GEL* MENGGUNAKAN *FLY ASH* BATUBARA
DENGAN METODE MASERASI**

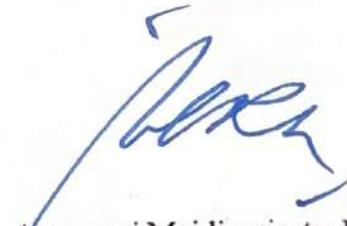
OLEH :
MUHAMMAD AIDIL MAULANA
0621 3040 1240

Palembang, Agustus 2024

Mengetahui,
Pembimbing I

Pembimbing II


Adi Syakdani, S. T., M. T.
NIDN. 0011046904


Anerasari Meidinariasty, B. Eng., M.Si
NIDN. 0031056604

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia




Ir. Jaksen, M. Si.
NIP 196209041990031002



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KIMIA
Jalan Srijaya Negara, PALEMBANG 30139
Telp.0711-353414 Fax. 0711-355918. E-mail : kimia@poisri.ac.id

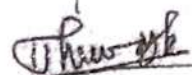
**Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji
di Program Diploma III-Teknik Kimia Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
pada 16 Juli 2024**

Tim Penguji :

1. Ibnu Hajar, S. T., M.T.
NIDN 0016027102
2. Ir. Siti Chodija, M. T.
NIDN 0028126206
3. Taufiq Jauhari, S.T., M.T.
NIDN 0019037502
4. Syariful Maliki, S.T., M.T.
NIDN 0017089206

Tanda Tangan

()

()

()

()

Palembang, Juli 2024
Mengetahui,
Koordinator Program Studi
DIII-Teknik Kimia



Idha Silviyati, S.T., M.T.
NIP. 197507292005012003



MOTTO

Tidak Mungkin Orang Yang Datang Kepada Allah SWT. Pulang Dalam
Kekecewaan

~ Ust. Tengku Hanan Attaki ~

Kesuksesan itu bukan ditunggu, tetapi diwujudkan.

~ Anonim ~

Time is precious. Don't waste it on things that don't matter.

~ Anonim ~



SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Aidil Maulana

NIM : 062130401240

Jurusan : DIII - Teknik Kimia

Menyatakan bahwa dalam penelitian laporan akhir dengan judul Pembuatan *Silika Gel* Menggunakan *Fly Ash* Batubara dengan Metode Maserasi tidak mengandung unsur "PLAGIAT" sesuai dengan PERMENDIKNAS No. 17 Tahun 2010.

Bila pada kemudian hari terdapat unsur-unsur plagiat dalam penelitian ini, saya bersedia diberikan sanksi peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan tidak ada paksaan dari pihak manapun.

Palembang, 11 Juli 2024

Pembimbing I,

Penulis,

Adi Syakdani, S.T., M.T.
NIP 197812182012122001

Muhammad Aidil Maulana
NIM 062130401240

Pembimbing II,

Anerasari Meidinariasty, B. Eng., M. Si.
NIP 199605311992012001



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan menyusun Laporan Akhir tepat pada waktunya. Adapun Laporan Akhir yang telah diselesaikan berjudul “Pembuatan *Silica Gel* Dengan *Fly Ash* Batubara Menggunakan Metode Maserasi”

Laporan Akhir merupakan salah satu mata kuliah wajib yang harus dilaksanakan sebagai syarat kelulusan Diploma Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya. Laporan ini didasarkan pada penelitian selama pelaksanaan Laporan Akhir di Laboratorium Kimia Analisis Dasar dan Utilitas Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam melaksanakan penelitian dan penulisan Laporan Akhir ini, penulis telah banyak menerima bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan hormat penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Dr. Beny Bandanadjaja, S.T., M.T., selaku (PLT) Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Ir. Jaksen, M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ahmad Zikri, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Idha Silviyati, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Adi Syakdani, S. T., M. T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan pengarahan dan menyediakan waktu selama proses penyusunan Laporan Akhir.
6. Aneasari Meidinariasty, B. Eng., M. Si., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan pengarahan dan menyediakan waktu selama proses penyusunan Laporan Akhir.
7. Seluruh Dosen dan Staff Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Seluruh kepala, kasie, teknisi laboratorium, dan administrasi Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

9. Kepada kedua orang tua, Terima Kasih telah memberikan dukungan maupun doa sehingga penulis dapat menyelesaikan Penelitian dan Laporan Akhir.
10. Fitri Aryanti Lestari dan Nadiah Putri, Terima Kasih telah memberikan dukungan serta doa sehingga penulis dapat menyelesaikan Penelitian dan Laporan Akhir.
11. Sarah Athifah, Terima Kasih telah memberikan support doa, waktu, tenaga, serta mendengarkan keluhan penulis, Sehingga penulis dapat menyelesaikan Penelitian dan Laporan Akhir .
12. Rahayu Cahya P., Karnisha Olivia R. N., Nabila Zasky K., Widya Selia R., Reihan Trie Ardana P., Ahmad Yusuf. Terima Kasih telah memberi dukungan dan membantu penulis dalam segala hal, khususnya Penelitian dan Laporan Akhir.
13. Teman – teman kelas 6 KC, serta teman angkatan 2021 Teknik Kimia yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Terima Kasih telah memberikan dukungan dan motivasi selama Penelitian dan Laporan Akhir.

Penulis menyadari bahwa laporan akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca, yang tentunya akan mendorong penulis untuk berkarya lebih baik lagi pada kesempatan yang akan datang. Penulis berharap laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Palembang, Juli 2024

Penulis

ABSTRAK

PEMBUATAN *SILICA GEL* DENGAN *FLY ASH* BATUBARA MENGUNAKAN METODE MASERASI

(Muhammad Aidil Maulana, 2024, 43 Halaman, 6 Tabel, 15 Gambar, 4 Lampiran)

Silica gel adalah butiran - butiran yang berpori dan kecil untuk menyerap air yang ada pada permukaan tersebut agar tetap terjaga kelembabannya. *Silica gel* berbentuk padatan dan transparan. Pembuatan *silica gel* dengan *fly ash* batubara dilakukan dengan maserasi bahan baku dengan HCl 1 N dengan variasi 24 dan 48 jam, lalu disaring. Selanjutnya dilakukan pengadukan dengan variasi konsentrasi KOH dimulai dari 2M; 2,5 M; 3 M; 3,5 M; 4 M, dilanjutkan dengan penyaringan kembali untuk diambil filtratnya. Filtrat yang sudah disaring dilanjutkan dengan penambahan H₂SO₄ secara bertahap untuk memungkinkan terbentuknya monomer *silica*, lalu dilanjutkan dengan tahap pengeringan menggunakan *oven* hingga didapatkan hasil produk. Analisa yang digunakan meliputi daya serap, kelembaban pada produk, pengukuran pH, pengujian dengan FTIR dan SEM. Hasil penelitian dari pembuatan *silica gel* dengan *fly ash* batubara masih belum sesuai dengan standar JISS A 0701, dimana pada standar daya serap pada hasil sampel yang terbaik sebesar 19,5%, sedangkan pada standar minimal daya serap sebesar 41%. Untuk pengukuran pH sudah sesuai dengan standar dengan range 6,5 - 8, sedangkan dari sampel yang didapatkan sebesar 6,8 - 7,5. Pada pengujian FTIR benar didapatkan kandungan Si-O-Si dengan angka 1096,67 untuk maserasi 24 jam dan konsentrasi 3M, dan 1094,51 untuk maserasi 24 jam dan konsentrasi 4 M. Pada hasil SEM didapatkan *silica* yang berbentuk *amorf*, bentuk yang tidak beraturan. Pengaruh lama maserasi terhadap produk silika yang dihasilkan jika dibandingkan dengan waktu maserasi 24 jam dan 48 jam, didapatkan hasil terbaik yaitu 24 jam. Pengaruh konsentrasi pada *silica* terbaik pada waktu maserasi 24 jam yaitu 3 M, untuk konsentrasi 48 jam yaitu 2 M, dikarenakan semakin tinggi konsentrasi dari KOH maka semakin cepat pula sampel tersebut jenuh yang mengakibatkan berkurangnya kekuatan daya serap yang dihasilkan. Kondisi optimum yang dihasilkan dari waktu maserasi 24 jam didapatkan dengan konsentrasi 3 M, lalu untuk waktu maserasi 48 jam didapatkan dengan konsentrasi 2 M.

Kata Kunci : Batubara, *fly ash* batubara, *Silica Gel*, Maserasi

ABSTRACT

MANUFACTURING SILICA GEL WITH COAL FLY ASH USING THE MACERATION METHOD

(Muhammad Aidil Maulana, 2024, 43 Pages, 6 Table, 15 Image, 4 Attachment)

Silica gel is small, porous granules that absorb water on the surface to maintain moisture. Silica gel is a solid and transparent form. Making silica gel with coal fly ash is carried out by macerating the raw material with 1 N HCl for a period of 24 and 48 hours, then filtering. Next, stirring was carried out with varying KOH concentrations starting from 2M; 2.5 M; 3 M; 3.5 M; 4 M, followed by filtering again to take the filtrate. The filtered filtrate is continued with the gradual addition of H₂SO₄ to allow the formation of silica monomer, then continued with the drying stage using an oven until the product is obtained. The analysis used includes absorption capacity, product humidity, pH measurement, testing using FTIR and SEM. The research results of making silica gel with coal fly ash are still not in accordance with the JISS A 0701 standard, where the absorption capacity standard for the best sample results is 19.5%, while for the minimum standard the absorption capacity is 41%. For pH measurements, it is in accordance with standards with a range of 6.5 - 8, while the samples obtained were 6.8 - 7.5. In the FTIR test, the Si-O-Si content was found to be 1096.67 for 24 hour maceration and a concentration of 3 M, and 1094.51 for 24 hour maceration and a concentration of 4 M. In the SEM results, the silica was found to be amorphous, with an irregular shape. . The effect of maceration time on the resulting silica product when compared with maceration times of 24 hours and 48 hours, the best results were obtained, namely 24 hours. The effect of the best concentration on silica at a 24 hour maceration time is 3 M, for a 48 hour concentration it is 2 M, because the higher the concentration of KOH, the faster the sample will saturate which results in a reduction in the resulting absorption strength. The optimum conditions resulting from a 24 hour maceration time were obtained with a concentration of 3 M, then for a 48 hour maceration time obtained with a concentration of 2 M.

Key Word : Coal, Coal fly ash, Silica Gel, Maceration

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Masalah	3
1.3 Manfaat Penelitian	3
1.4 Rumusan Masalah	4
BAB II	5
2.1 Batubara	5
2.2 Silica Gel	9
2.3 Ekstraksi	12
2.4 Asam Klorida (HCl)	15
2.5 Kalium Hidroksida (KOH)	16
2.6 Asam Sulfat (H ₂ SO ₄)	17
2.7 Adsorpsi	18
2.8 Scanning Electron Microscope (SEM)	21
2.9 Fourier Transform Infrared (FTIR)	21
2.10 Daya Serap Air	22
2.11 Kadar Air pada Silica Gel	22
2.12 Potentian of Hydrogen (pH)	23
BAB III	24
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	24
3.2 Alat dan Bahan yang Digunakan	24
3.3 Perlakuan dan Percobaan	25
3.4 Prosedur Percobaan	25
3.5 Prosedur Analisa Produk	27
3.6 Diagram Alir Proses Silica Gel dengan Fly Ash Batubara	28
BAB IV	30
4.1 Hasil Penelitian	30
4.2 Pembahasan	31
BAB V	40
5.1 Kesimpulan	40
5.2 Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	42

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Klasifikasi Batubara Berdasarkan Kualitasnya	6
2.2 Komposisi <i>Fly Ash</i> Batubara	7
2.3 Spesifikasi <i>Silica Gel</i> Standar JISS A 0701	10
2.4 Sifat – Sifat Fisika dan Kimia KOH (Perry, 1984)	17
4.1 Hasil Analisa <i>Silica Gel</i> dari <i>Fly Ash</i> Batubara	30
4.2 Korelasi Inframerah	31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Validasi Data	44
B. Perhitungan	49
C. Dokumentasi Penelitian	57
D. Surat-Surat	63