

KARAKTERISASI ADSORPSI DESORPSI SILIKA GEL

TUGAS AKHIR

*“Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Kelulusan Program Sarjana Strata Satu (S1)
Universitas Pasundan Bandung”*

Oleh:

Alfan Awaludin
14.303.0006



PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2019

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

“KARAKTERISASI ADSORPSI DESORPSI SILIKA GEL”



Nama : Alfian Awaludin

NRP : 143030006

Dosen Pembimbing I

Ir. Syahbardia., MT.

Dosen Pembimbing II

Dr.Ir. Sugiharto, MT.

ABSTRAK

Silika Gel merupakan salah satu bahan kimia yang dimanfaatkan sebagai penyerap air yang terkandung dalam berbagai macam bahan yang bersifat higroskopis. Sifat sebagai penyerap disebut juga sifat *adsorptif*, aplikasinya sangat luas baik dalam kegiatan sehari-hari. Salah satunya sebagai silika gel yaitu untuk mengurangi kelembaban udara. Bahan pengering ini memiliki karakteristik *adsorpsi* dan *desorpsi* kelembaban yang baik karena struktur berpori.

Studi saat ini difokuskan pada *adsorpsi* dan *desorpsi* dari silika gel padat dan pelapisan silika. Dimana untuk mengetahui karakterisasi maka dilakukan pengujian komposisi senyawa (XRF), dan juga luas permukaannya (BET).

Dari perbandingan silika gel yang kami uji dengan silika gel yang sudah mempunyai standar JIS Z0701, silika gel yang kami uji mendapatkan hasil distribusi pori sebesar 2,4 nm sedangkan standar silika gell sebesar 9nm

Untuk melakukan pengujian dengan metode surface analisis area (SAA) ini menggunakan alat BET (*Brunauer Emmet and Teller*) alat ini mengukur luas permukaan *spesifik* sampel diukur termasuk distribusi ukuran pori. Informasi ini digunakan untuk memprediksi tingkat pembubaran, karena tingkat ini sebanding dengan luas permukaan spesifik. Dengan demikian, luas permukaan dapat digunakan untuk memprediksi *bioavailabilitas*. Lebih lanjut itu berguna dalam evaluasi kinerja produk dan konsistensi manufaktur

Kata kunci : Latar belakang, Tujuan, Metodologi, Kesi

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
ABSTRAK.....	i
ABSTRACT.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II DASAR TEORI.....	4
2.1 Pengertian dan jenis jenis silka gel.....	4
2.1.1 Fungsi Silika Gel.....	5
2.1.2 Kegunaan Silika Gel untuk umum.....	5
2.1.3 Jenis jenis dan fhas change material Silika Gel.....	6

2.1.4	Silika Gel Natural.....	6
2.1.5	Silika Gel White.....	7
2.2	Kelebihan Silika Gel dan keterbatasan silika gel.....	8
2.3	Sifat Sifat Silika Gel.....	9
2.3.1	Sifat Fisika Silika Gel.....	10
2.3.2	Sifat kimia silica gel.....	10
2.4	Pengertian Adsorpsi Desorpsi dan absorpsi.....	10
2.4.1	Adsorpsi.....	12
2.4.2	Desorpsi.....	12
2.4.3	Proses absorpsi dan adsorpsi.....	12
2.4.4	Jenis jenis absorpsi.....	13
2.4.5	Contoh absorpsi dan adsorpsi.....	14
2.4.6	Pengertian Humadifikasi Dan Dehumadifikasi.....	14
2.4.7	Standar silika gel jis Z0701.....	16
2.5	XRF (X-Ray Fluoresence) dan BET (Brunauer Emmet and Teller).....	16
2.5.1	Jenis XRF.....	17
2.5.2	Prinsip kerja XRF.....	17
2.5.3	Karakteristik Sample Pada XRF.....	18
2.5.4	BET (Brunauer Emmett and Teller).....	19
2.5.5	Pengertian BET (brunauer emmett and teller).....	19
2.5.6	Tive kurva adsorpsi isoterm langmuir dan BET.....	21

BAB III METODOLOGI.....	23
3.1 Metodologi Penelitian.....	23
3.2 Preparasi Pengujian BET.....	25
3.2.1 Preparasi sample.....	25
3.2.2 Pengujian pertama.....	26
3.2.3 Pengujian kedua.....	27
3.3 Preparasi pengujian XRF.....	27
BAB IV DATA DAN ANALISA.....	29
4.1 Data Hasil Pengujian.....	29
4.1.1 Pengujian Adsorpsi desorpsi Silika Gel Butir.....	29
4.1.2 Pengujian Desorpsi Silika Gel Serbuk.....	30
4.1.3 Pengujian XRF (X-Ray Fluoresece).....	32
4.2 Analisa.....	33
4.2.1 Analisa struktur pori.....	33
4.2.2 Analisa pengujian isotermal silika gel.....	34
4.2.3 Analisa Pengujian XRF (X-Ray Fluoresece)	35
BAB V PENUTUP.....	36
5.1 Kesimpulan.....	36
5.2 Saran.....	36

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada kegiatan sehari-hari terutama digudang atau di ruangan yang didalamnya terdapat alat-alat ukur, pengaturan kelembaban udara memiliki peranan yang penting untuk menyehatkan ruangan, sehingga terhindar dari berbagai macam gangguan yang di timbulkan akibat tingginya kadar uap air didalam udara. Berbagai gangguan seperti tumbuhnya jamur, timbulnya medan listrik statis, dan tinta yang tidak cepat kering dalam industri percetakan (Stoecker et al., 1992). Pada kandungan uap air yang cukup tinggi di dalam udara dapat menyebabkan beberapa jenis masalah untuk manusia dan berbagai jenis material di sekelilingnya. Ketidaknyamanan didalam ruangan tentunya dapat mengganggu kesehatan. Sedangkan akibat bagi lingkungan adalah dapat mempercepat korosi logam, mempercepat pertumbuhan jamur dan sporadan lain sebagainya (Muhammad, 2006). Sehingga dibutuhkan suatu alat atau sistem untuk menurunkan kadar kelembaban ruangan. Penurunan kelembaban relatif yang pernah ada dan diteliti, dapat menggunakan adsorbent dehumidifer yaitu dengan melewati udara pada suatu desiccant, maka desiccant tersebut akan menyerap uap air yang dikandung udara, sehingga uap air yang terkandung dalam udara akan berkurang

Silika gel merupakan salah satu bahan kimia yang dimanfaatkan sebagai penyerap uap air yang terkandung dalam berbagai macam bahan yang bersifat *higroskopis*, dan untuk mengurangi kelembaban udara. Ia memiliki ukuran pori rata-rata 2,4 nanometer dan memiliki afinitas (memiliki link kekerabatan) yang kuat untuk molekul air. Silika gel / *silika amorf* tersusun dari tetrahedral SiO₄ yang tersusun secara tidak beraturan dan membentuk kerangka tiga dimensi yang terbentuk karena *kondensasi asam orthosilikat*

Silika gel adalah butiran seperti kaca dengan bentuk yang sangat berpori, silika dibuat secara sintesis dari natrium silikat. Walaupun dinamika silika gel bentuknya adalah padat. Silika gel adalah mineral alami yang dimurnikan dan diolah menjadi salah satu bentuk butiran atau manik manik.

Untuk dapat mengkarakterisasi sifat *adsorpsi desorpsi* dari silika gel yang sangat kering dan *isothermal adsorpsi / desorpsi* untuk sampel yang berbeda dapat dilakukan dengan pengujian, pengujian *adsorpsi desorpsi* menggunakan metode *surface analisis area* (SAA). Kapasitas *adsorpsi* dan *desorpsi* uap air dari silika gel dipengaruhi oleh struktur yang berpori[1].

Untuk melakukan pengujian dengan metode *surface analisis area* (SAA) ini menggunakan alat BET (*Brunauer Emmet and Teller*) alat ini mengukur luas permukaan *spesifik* sampel diukur termasuk distribusi ukuran pori. Informasi ini digunakan untuk memprediksi tingkat pembubaran, karena tingkat ini sebanding dengan luas permukaan spesifik. Dengan demikian, luas permukaan dapat digunakan untuk memprediksi *bioavailabilitas*. Lebih lanjut itu berguna dalam evaluasi kinerja produk dan konsistensi manufaktur.

Dengan pengujian BET biasanya lebih besar dari luas permukaan yang ditentukan oleh Permukaan spesifik yang ditentukan berhubungan dengan total luas permukaan (permukaan reaktif) karena semua struktur berpori menyerap molekul gas kecil. Luas permukaan yang ditentukan oleh *permeabilitas* udara. Metode yang digunakan sesuai dengan Ph. Eu.2.9.26 Metode II.[2]

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari uraian latar belakang di atas, maka pada penelitian ini peneliti akan merumuskan masalah - masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mengetahui karakterisasi *adsorpsi* dan *desorpsi* dari silika gel dengan menggunakan *surface area analisis* dan XRF
2. Bagaimana cara mengetahui parameter karakterisasi *adsorpsi desorpsi* silika gel

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun maksud dan tujuan penelitian tentang pengujian secara lebih terperinci dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Melakukan perbandingan silika gel dengan standar jis 0701
2. Melakukan pengujian silika gel dengan menggunakan alat XRF (*X-Ray flouresence*).
3. Melakukan pengujian silika gel dengan menggunakan alat *surface area analisis*

1.4 Batasan Masalah

Pembahasan permasalahan agar dapat lebih berfokus pada inti permasalahan dan agar tugas akhir ini tidak keluar dari inti tidak terlalu meluas lebih jauh. Pembahasan ini dibatasi tentang “Silika gel *blue* sebagai *absorben* untuk mengetahui karakteristik penyerapan dengan metode *surface area analisis* (SAA) dan XRF (*X-Ray flourence*)”.

1.5 Sistematika Penulisan

Adapun maksud dari sistematika penulisan ini menjelaskan tentang bagian per bab sebagai berikut:

Bab I pendahuluan bab ini berisikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan

Bab II studi literatur bab ini berisikan teori-teori tentang material silika gel, jenis-jenis silika gel dan penggunaan dari silika gel yang menjadi dasar permasalahan yang akan dibahas

Bab III metodologi bab ini berisikan tentang langkah-langkah yang akan dilakukan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

Bab IV data dan analisa pada bab ini berisikan tentang data dan analisa pada pengujian

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Fatimah, A. T. Prasetya, and W. Sumarni. Penggunaan Silika Gel Terimobilisasi Biomassa *Aspergillus niger* untuk Adsorpsi Ion Logam Fe (III) [Online]. Available: <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ijcs/article/view/4105>
- [2] A. C. N. RIYADI and I. Y. MUSTIKASARI. STUDI PEMBUATAN NANOKATALIS γ -ALUMINA DENGAN METODE SOL-GEL [Online]. Available: <http://repository.its.ac.id/id/eprint/3597>
- [3] S. Sulastrri and S. Kristianingrum. Berbagai macam senyawa silika: Sintesis, karakterisasi dan pemanfaatan [Online]. Available: <http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/penelitian/Siti%20Sulastrri,%20Dra.,%20M.S./Siti%20Sulastrri%20BERBAGAI%20MACAM%20....pdf>
- [4] M. Handayani and E. Sulistiyono. Uji Persamaan Langmuir dan Freundlich Pada Penyerapan Limbah Chrom (VI) oleh Zeolit [Online]. Available: <http://www.academia.edu/download/33368427/1858-3601-2009-130.pdf>
- [5] A. L. ADIATMA. OPTIMASI KONDISI OPERASI PADA ADSORPSI DENGAN BENTONIT PADA PENINGKATAN KADAR ZINGIBEREN DALAM MINYAK JAHE (Optimization of Operating Conditions In Adsorbtion Using Bentonit At Elevated Level in Ginger Oil Zingiberen) [Online]. Available: <http://eprints.undip.ac.id/48058/>
- [6] G. P. Narayan, M. H. Sharqawy, J. H. Lienhard V, and S. M. Zubair. Thermodynamic analysis of humidification dehumidification desalination cycles [Online]. Available: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.5004/dwt.2010.1078>
- [7] S. X.-R. F. D. X.-R. D. TERHADAP and B. B. B. P. A. TEJAKULA. [Online]. Available: <http://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JST/article/view/2895>
- [8] A. L. P. Z. A. T. D. M. B. S. A. A. (SAA). [Online]. Available: <https://digilib.uns.ac.id/dokumen/download/11862/MjY2ODI=/KONSENTRASI-PREKURSOR-LOGAM-DAN-METODE-IMPREGNASI-PADA-PREPARASI-NiMoZEOLIT-Y-TERHADAP-KARAKTER-KATALIS-abstrak.pdf>
- [9] p. kualitatif, 2019.