

LAPORAN HASIL PENELITIAN
“PENGARUH UKURAN PACKING DAN LAJU ALIR GAS CO₂ PADA
KARAKTERISTIK *PRECIPITATED SILICA* DALAM FIXED COLUMN
(KOLOM UNGGUN DIAM)”



DISUSUN OLEH :

FRISKY INDRA IRIANTO

18031010211

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR
2021



Laporan Hasil Penelitian

*Pengaruh Ukuran Packing dan Laju Alir Gas CO₂ Pada Karakteristik
Precipitated Silica Dalam Fixed Column (Kolom Unggun Diam)*

LEMBAR PENGESAHAN PENELITIAN

JUDUL PENELITIAN :

**“ PENGARUH UKURAN PACKING DAN LAJU ALIR GAS CO₂ PADA
KARAKTERISTIK PRECIPITATED SILICA DALAM FIXED COLUMN
(KOLOM UNGGUN DIAM) “**

Disusun Oleh :

FRISKY INDRA IRIANTO

18031010211

Telah dipertahankan, dihadapkan dan diterima oleh Tim Penguji

Pada Tanggal : 29 Juli 2021

Dosen Penguji 1

Dosen Pembimbing Penelitian

Ir. Retno Dewati, MT

NIP. 19600112 198703 2 001

Dr. Ir. Sri Muljani, MT

NIP. 19611112 198903 2 001

Dosen Penguji 2

Ir. Ketut Sumada, MS

NIP. 19620118 198803 1 001

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur



Dr. Dra. Jariyah, MP

NIP. 19650403 199103 2 001



KETERANGAN REVISI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Sylvanus Pridia Fransisco NPM. 18031010011

Frisky Indra Irianto NPM. 18031010211

Jurusan : Teknik Kimia

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

Judul :

**“Pengaruh Ukuran Packing dan Laju Alir Gas CO₂ Pada Karakteristik
Precipitated Silica Dalam Fixed Column (Kolom Ungun Diam)”**

Surabaya, 9 Agustus 2021

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Ir. Retno Dewati, MT ()

2. Ir. Ketut Sumada, MS ()

Mengetahui,

Dosen Pembimbing



Dr. Ir. Srie Muljani, MT.

NIP. 19611112 198903 2 001



KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan ke hadirat Allah SWT atas Karunia dan rahmat-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan penelitian ini.

Penelitian ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi oleh mahasiswa tingkat akhir sebelum dinyatakan lulus sebagai Sarjana Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “VETERAN” Jawa Timur. Pada kesempatan ini penyusun melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Ukuran Packing dan Laju Alir Gas CO₂ Pada Karakteristik Precipitated Silica Dalam Fixed Column (Kolom Unggun Diam)”. Terima kasih sebesar – besarnya penyusun tujukan kepada semua pihak yang telah membantu penelitian hingga tersusunnya laporan ini, terutama kepada :

1. Ibu Dra. Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya S, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “VETERAN” Jawa Timur
3. Ibu Dr. Ir. Srie Muljani, MT. selaku Dosen pembimbing dalam penelitian ini.
4. Ibu Ir. Retno Dewati, MT selaku Dosen Penguji dalam penelitian ini.
5. Bapak Ir. Ketut Sumada, MS selaku Dosen Penguji dalam penelitian ini.

Penyusun mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya atas segala bantuan, fasilitas, yang telah diberikan kepada kami. Penyusun menyadari masih banyak kekurangan pada penyusunan laporan ini. Oleh karena itu kami mengharapkan saran dan kritik yang membangun atas Laporan 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 di sengaja.

Surabaya, 25 Juni 2021

Penyusun



INTISARI

Penelitian ini mengembangkan sintesis endapan silika dari natrium silikat (Na_2SiO_3) dan gas CO_2 dalam kolom fixed bed. Kontak gas dan cairan diharapkan terjadi dengan baik di packing kolom dan memastikan pelarutan CO_2 dalam natrium silikat sebanyak mungkin. Na_2SiO_3 memiliki ikatan ion yang terbentuk dengan kecenderungan atom untuk mendapatkan atau kehilangan elektron agar stabil. Selain kontak gas-cair yang baik, konsentrasi natrium silikat dan keasaman (pH) juga dapat mempengaruhi pertumbuhan endapan silika. Natrium silikat konsentrasi rendah (sekitar 1%) menghasilkan silika mesopori dengan luas permukaan tinggi pada pH sekitar 5. Banyaknya gas CO_2 mempengaruhi pH larutan dan akan kemungkinan besar mempengaruhi jenis garam yang terbentuk, NaHCO_3 atau Na_2CO_3 .

Hasil penelitian menunjukkan semakin besar laju alir gas CO_2 maka semakin besar kadar SiO_2 yang diperoleh. Hasil analisa SEM menunjukkan flok silika yang terbentuk pada semua perlakuan pada penelitian ini rata-rata tidak beraturan dengan diameter flok yang bervariasi sedangkan kristal garam dari reaksi emulsi yang menghasilkan jarum panjang dengan batang mencuat ke samping. Pola XRD menunjukkan struktur silika amorf dari produk yang diendapkan untuk semua perlakuan laju aliran gas. Hasil analisa FTIR menunjukkan gugus carbonate didalam *Precipitated Silika* dengan region rata-rata 3495,26-456-13 dan sensitivity yang bervariasi. Konsentrasi natrium silikat yang relatif tinggi pada penelitian ini kemungkinan besar menjadi penyebab terbentuknya agregat silika. Pertumbuhan silika *spherical* masih dimungkinkan pada konsentrasi yang lebih rendah.



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN PENELITIAN	i
KATA PENGANTAR	ii
INTISARI.....	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GRAFIK.....	ix
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Tujuan	2
I.3 Manfaat	3
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA.....	4
II.1 Teori Umum.....	4
II.1.1 Silika presipitat	4
II.1.2 Kebutuhan Silika	6
II.1.3 Waterglass	6
II.1.4 Sifat Fisik dan Kegunaan Waterglass	7
II.1.5 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pembuatan Waterglass	8
II.1.6 Pembentukan Natrium Silika.....	9
II.1.7 Pembentukan <i>precipitated silica</i> dalam fixed-bed column	9
II.1.8 Pembentukan Silika Gel (Gelation)	10
II.2 Landasan Teori.....	11
II.2.1 Pembentukan presipitasi Silika.....	11
II.2.2 Faktor yang mempengaruhi <i>packed column</i>	12
II.3 Hipotesis	13



BAB III.....	14
METODOLOGI PENELITIAN	14
III.1 Bahan	14
III.2. Rangkaian Alat.....	14
III.3 Peubah	15
III.4 Prosedur dan Diagram Alir	15
III.4.1 Prosedur	15
III.4.2 Diagram Alir	17
III.5 Analisis	18
BAB IV	20
HASIL DAN PEMBAHASAN	20
IV.1 Hasil Berat Produk Precipitated Silica.....	20
IV.2 Hasil Analisa XRF	23
IV.3 Hasil Analisa SEM.....	25
IV.4 Hasil Analisa XRD.....	28
IV.5 Hasil Analisa FTIR	30
BAB V.....	32
KESIMPULAN DAN SARAN	32
V.1 Kesimpulan	32
V.2 Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN	37



DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Reaksi Polimerisasi Asam Silikat	11
Gambar III. 1 Rangkaian Alat Kolom Unggun Diam.....	14
Gambar III. 2 Diagram Alir.....	17
Gambar IV. 1 Analisa SEM Pengaruh Berbagai Ukuran Packing 1 cm Pada Laju alir Gas CO ₂ 1 Liter/Menit	25
Gambar IV. 2 Analisa SEM Pengaruh Berbagai Ukuran Packing Pada Laju alir Gas CO ₂ 3 Liter/Menit	25
Gambar IV. 3 Analisa SEM Pengaruh Berbagai Laju Alir Gas CO ₂ Pada Ukuran Packing 1,5 cm	26
Gambar IV. 4 Hasil Analisa XRD bentuk Precipitated Silica (a) 1L/min (b) 2 L/min (c) 3L/min (d) 4 L/min dan(e) 5 L/min	28
Gambar IV. 5 Hasil analisis FTIR Precipitated Silika (a) 1L/min (b) 2 L/min (c) 3L/min (d) 4 L/min dan(e) 5 L/min	30



DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Sifat Fisika Precipitated Silica	4
Tabel II. 2 Standar dan Spesifikasi Precipitated Silica	5
Tabel II. 3 Aplikasi Precipitated Silica	6
Tabel II. 4 Data Kebutuhan Ekspor-Import Precipitated Silica.....	6
Tabel II. 5 Komposisi dan Kegunaan berbagai grade sodium silikat	7
Tabel IV. 1 Hasil Berat Produk Precipitated Silica	20
Tabel IV. 2 Hasil Analisa Kadar SiO ₂ dalam Produk Precipitated Silica	23



DAFTAR GRAFIK

Grafik IV.1 Hubungan pengaruh ukuran packing (cm) terhadap berat produk precipitated silica (gram) pada berbagai laju alir gas CO ₂ (L/menit)	21
Grafik IV.2 Hubungan pengaruh laju alir gas CO ₂ (L/menit) terhadap berat produk precipitated silica (gram) pada berbagai ukuran packing (cm)	22
Grafik IV.3 Hubungan pengaruh ukuran packing (cm) terhadap kadar %SiO ₂ pada laju gas CO ₂ 3 L/menit	23
Grafik IV.4 Hubungan pengaruh laju alir gas CO ₂ (L/menit) terhadap kadar %SiO ₂ pada ukuran packing 1,5 cm	24