

LAPORAN HASIL PENELITIAN

**OPTIMASI PENYERAPAN GAS KARBON DIOKSIDA (CO₂)
PADA KOLOM GELEMBUNG MENGGUNAKAN LARUTAN NATRIUM
SILIKAT DENGAN METODE RSM (*Response Surface Methodology*)
BOX BEHNKEN**



DISUSUN OLEH :

ANASTASIA ROSARI YUNITA JUJE

NPM. 19031010041

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

JAWA TIMUR

2022



Laporan Hasil Penelitian
"Optimasi Penyerapan Gas Karbon Dioksida (CO₂) Pada Kolom Gelembung Menggunakan Larutan Natrium Silikat Dengan Metode RSM (Response Surface Methodology) Box Behnken"

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN HASIL PENELITIAN

"OPTIMASI PENYERAPAN GAS KARBON DIOKSISA (CO₂) PADA KOLOM GELEMBUNG MENGGUNAKAN LARUTAN NATRIUM SILIKAT DENGAN METODE RSM (Response Surface Methodology) BOX BEHNKEN"

Disusun oleh :

Anastasia Rorasi Yunita Juje
NPM. 19031010041

Telah Dipertahankan Dan Diterima Tim Penguji
Pada Tanggal : 2 Februari 2022

Dosen Penguji :

Dosen Pembimbing :

Ir. Ketut Sumada, MS
NIP. 19620118 198803 1 001

Dr. Ir. Srie Muljani, MT
NIP. 19611112 198903 2 001

Ir. Caecilia Pujiastuti, MT
NIP. 19630305 198803 2 001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Dr. Dra. Jariyah, MP
19650403 199103 2 001

Program Studi Teknik Kimia
Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



Laporan Hasil Penelitian
"Optimasi Penyerapan Gas Karbon Dioksida (CO₂) Pada Kolom
Gelembung Menggunakan Larutan Natrium Silikat Dengan Metode
RSM (Response Surface Methodology) Box Behnken"

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN HASIL PENELITIAN

**"OPTIMASI PENYERAPAN GAS KARBON DIOKSISA (CO₂) PADA
KOLOM GELEMBUNG MENGGUNAKAN LARUTAN NATRIUM
SILIKAT DENGAN METODE RSM (Response Surface Methodology)
BOX BEHNKEN"**

Disusun oleh :

Anastasia Rorasi Yunita Juje

19031010041

Laporan Hasil Penelitian ini telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing

Dr. Ir. Srie Muljani, MT
NIP. 19611112 198903 2 001



KETERANGAN REVISI

Nama : 1. Lusitania Rahma Putri NPM. 19031010040
2. Anastasia Rosari Yunita Juje NPM. 19031010041

Jurusan: Teknik Kimia

Telah mengerjakan revisi/tidak ada revisi *) ~~Proposal / Skripsi / Kerja Praktek~~, dengan judul :
"Optimasi Penyerapan Gas Karbon Dioksida (CO₂) Pada Kolom Gelembung Menggunakan Larutan Natrium Silikat Dengan Metode Rsm (*Response Surface Methodology*) Box Behnken"

Surabaya,

Menyetujui,

Dosen Penguji I

(Ir. Ketut Sumada, MS)

NIP. 19620118 198803 1 001

Dosen Penguji II

(Ir. Caecilia Pujiastuti, MT)

NIP. 19630305 198803 2 001

Mengetahui,

Dosen Pembimbing

(Dr. Ir. Srie Muljani, MT)

NIP. 19611112 198903 2 001

*) Coret yang tidak perlu



Laporan Hasil Penelitian
“Optimasi Penyerapan Gas Karbon Dioksida (CO₂) Pada Kolom Gelembung Menggunakan Larutan Natrium Silikat Dengan Metode RSM (Response Surface Methodology) Box Behnken”

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa sehingga kami dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian dengan judul “Optimasi Penyerapan Gas Karbon Dioksida (CO₂) Pada Kolom Gelembung Menggunakan Larutan Natrium Silikat Dengan Metode RSM (*Response Surface Methodology*) Box Behnken” yang merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh dalam kurikulum program studi S-1 Teknik Kimia dan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Kimia di Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Dalam melaksanakan penyusunan laporan penelitian ini, tidak lepas dalam bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT., selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Dr. Ir. Srie Muljani, MT selaku dosen pembimbing penelitian.
4. Ibu Ir. Caecilia Pujiastuti, MT selaku dosen penguji penelitian.
5. Bapak Ir. Ketut Sumada, MS selaku dosen penguji penelitian.

Penyusun menyadari bahwa laporan penelitian ini masih banyak kekurangan. Oleh sebab itu, saran dan kritik yang membangun kami butuhkan untuk memperbaiki laporan hasil penelitian ini. Akhir kata semoga laporan hasil penelitian ini dapat memberi manfaat semua pihak yang berkepentingan dan Tuhan Yang Maha Esa memberikan balasan kepada semua pihak yang telah memberi bantuan dalam penyusunan laporan hasil penelitian ini.

Hormat kami,

Penyusun



Laporan Hasil Penelitian
“Optimasi Penyerapan Gas Karbon Dioksida (CO₂) Pada Kolom
Gelembung Menggunakan Larutan Natrium Silikat Dengan Metode
RSM (*Response Surface Methodology*) Box Behnken”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL.....	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 Secara Umum.....	4
II.1.1 Peristiwa Absorpsi	4
II.1.2 Sifat Fisika dan Sifat Kimia Natrium Silikat.....	5
II.2 Kajian Teori.....	7
II.2.1 Kolom Gelembung.....	7
II.2.2 Prinsip Kerja Kolom Absorpsi.....	8
II.2.3 RSM (<i>Response Surface Methodology</i>).....	9
II.2.4 Faktor Perpindahan Massa.....	10
II.3 Hipotesis	12
BAB III PELAKSANAAN PRAKTIKUM	13
III.1 Bahan yang Digunakan	13
III.2 Alat yang Digunakan	13
III.3 Rangkaian Alat.....	14
III.4 Kondisi	15
III.4.1 Kondisi yang Ditetapkan.....	15
III.4.2 Kondisi yang Diubah	15
III.5 Prosedur dan Diagram Alir	15
III.5.1 Prosedur	15
III.5.2 Diagram Alir	17



Laporan Hasil Penelitian
“Optimasi Penyerapan Gas Karbon Dioksida (CO₂) Pada Kolom Gelembung Menggunakan Larutan Natrium Silikat Dengan Metode RSM (Response Surface Methodology) Box Behnken”

III.6 Analisis XRD (<i>X-Ray Diffractometer</i>).....	18
III.7 Analisis RSM (<i>Response Surface Method</i>).....	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	19
IV.1 Hasil Penelitian	19
IV.2 Optimasi Penyerapan Gas Karbon Dioksida (CO ₂) Dengan Metode RSM (<i>Response Surface Methodology</i>) Box Behnken.....	23
IV.2.1 Optimasi Kondisi Proses Pengolahan Hasil Analisis dengan RSM ..	23
IV.2.2 Analisis Respon Konsentrasi Natrium Karbonat (Na ₂ CO ₃)	25
IV.2.3 Analisa Respon Penyerapan Karbon Dioksida (CO ₂)	29
IV.2.4 Optimasi Kondisi Proses Penyerapan Karbon Dioksida (CO ₂)	32
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	32
V.1 Kesimpulan :	32
V. 2 Saran.....	33
DAFTAR PUSTAKA	34
APPENDIX.....	37
LAMPIRAN.....	39



DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Natrium Silikat atau Waterglass	5
Gambar II.2 Kolom Gelembung	7
Gambar III.1 Rangkaian Alat Absorpsi Gas Karbon Dioksida (CO_2)	14
Gambar IV.1 Korelasi Konsentrasi Natrium Silikat Dengan Natrium Karbonat Pada Laju (a) 1 L/mnt (b) 2 L/mnt (c) 3 L/mnt.....	21
Gambar IV.2 Korelasi Konsentrasi Natrium Silikat Dengan Natrium Karbonat Pada Laju (a) 1 L/mnt (b) 2 L/mnt (c) 3 L/mnt Berdasarkan Hasil Eksperiment dan Prediksi Pada Waktu Kontak 5 Menit	28
Gambar IV.3 Korelasi Konsentrasi Natrium Silikat Dengan Natrium Karbonat Pada Laju (a) 1 L/mnt (b) 2 L/mnt (c) 3 L/mnt Berdasarkan Hasil Eksperiment dan Prediksi Pada Waktu Kontak 6 Menit	28
Gambar IV.4 Korelasi Konsentrasi Natrium Silikat Dengan Natrium Karbonat Pada Laju (a) 1 L/mnt (b) 2 L/mnt (c) 3 L/mnt Berdasarkan Hasil Eksperiment dan Prediksi Pada Waktu Kontak 7 Menit	29
Gambar IV.5 Plot Linier Residual terhadap Presentasi Aktual dari Hasil Konsentrasi Natrium Karbonat	30
Gambar IV.6 <i>Contour Plot</i> dan <i>Response surface Plot</i> (a) Konsentrasi Natrium Silikat vs Waktu Pengontakan, (b) Konsentrasi Natrium Silikat vs Laju Gas CO_2 , (c) Waktu Pengontakan vs Laju Gas CO_2	31
Gambar IV.7 (a) Gelembung Diatas Permukaan Larutan, (b) Keseragaman gelembung CO_2 Saat Kontak Dengan Natrium Silikat (Na_2SiO_3).....	33
Gambar IV.8 Optimal Respon Penyerapan Gas Karbon Dioksida Berdasarkan Nilai Konsentrasi Natrium Karbonat (Na_2CO_3).....	34



Laporan Hasil Penelitian
“Optimasi Penyerapan Gas Karbon Dioksida (CO₂) Pada Kolom Gelembung Menggunakan Larutan Natrium Silikat Dengan Metode RSM (Response Surface Methodology) Box Behnken”

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Sifat Fisika Natrium Silikat.....	6
Tabel II.2 Faktor dan Level Pada Variabel Bebas	9
Tabel IV.1 Hasil Konsentrasi Natrium Karbonat (Na ₂ CO ₃) Berdasarkan Variabel Laju Gas	19
Tabel IV.2 ANOVA untuk Respon Model Permukaan Kuadrat Konsentrasi Natrium Karbonat (Na ₂ CO ₃).....	24
Tabel IV.3 Hasil Konsentrasi Natrium Karbonat (Na ₂ CO ₃) Berdasarkan Variabel Laju Gas	27