

**LAPORAN HASIL PENELITIAN**  
**“PENGARUH PENAMBAHAN  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  TERHADAP KINETIKA REAKSI**  
**PENGENDAPAN  $\text{CaSO}_4$  PADA GARAM RAKYAT”**



**Disusun oleh:**

**NUR ROKHMA SALIM (19031010167)**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”**  
**JAWA TIMUR**  
**SURABAYA**  
**2023**



Laporan Hasil Penelitian  
"Pengaruh Penambahan Reagen  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  Terhadap Kinetika Reaksi  
Pengendapan  $\text{CaSO}_4$  Pada Garam Rakyat"

**LEMBAR PENGESAHAN PENELITIAN**

**JUDUL PENELITIAN :**

**"PENGARUH PENAMBAHAN  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  TERHADAP  
KINETIKA REAKSI PENGENDAPAN  $\text{CaSO}_4$  PADA GARAM RAKYAT"**

Disusun oleh:

**NUR ROKHMA SALIM**

**NPM. 19031010167**

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Tim Penguji

Pada Tanggal: 23 Februari 2023

Dosen Penguji 1

1.

Dr. T. Ir. Dyah Suci P, MT  
NIP. 19661130 199203 2 001

Dosen Pembimbing Penelitian

Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, MT  
NIP. 19570314 198603 2 001

Dosen Penguji 2

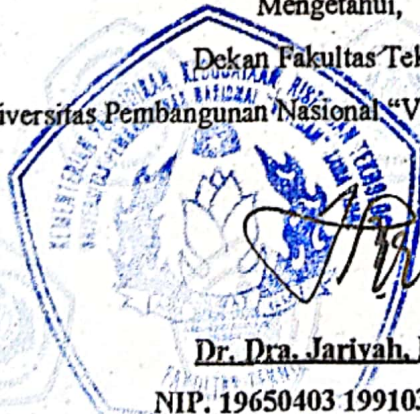
2.

Ir. Isni Utami, MT  
NIP. 19590710 198703 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional "VETERAN" Jawa Timur



Dr. Dra. Jarivah, MP  
NIP. 19650403 199103 2 001

Program Studi S-1 Teknik Kimia  
Fakultas Teknik  
UPN "Veteran" Jawa Timur



Laporan Hasil Penelitian

“Pengaruh Penambahan Reagen  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  Terhadap Kinetika Reaksi Pengendapan  $\text{CaSO}_4$  Pada Garam Rakyat”

---

**KETERANGAN REVISI**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama: 1. Talitha Sahdasafa NPM. 19031010157  
2. Nur Rokhma Salim NPM. 19031010167

Jurusan : Teknik Kimia

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

Judul:

**PENGARUH PENAMBAHAN  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  TERHADAP KINETIKA REAKSI  
PENGENDAPAN  $\text{CaSO}_4$  PADA GARAM RAKYAT**

Surabaya, 04 Januari 2023

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Dr. T. Ir. Dyah Suci P, MT  
NIP. 19661130 199203 2 001

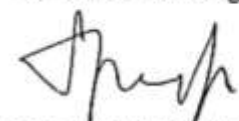
(  )

2. Ir. Isni Utami, MT  
NIP. 19590710 198703 2 001

(  )

Mengetahui,

Dosen Pembimbing

  
**Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, MT**  
NIP. 19570314 198603 2 001



### KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan penelitian dengan judul **“Pengaruh Penambahan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  Terhadap Kinetika Reaksi Pengendapan  $\text{CaSO}_4$  Pada Garam Rakyat”** sebagai salah syarat yang harus dipenuhi oleh mahasiswa tingkat akhir sebelum dinyatakan lulus sebagai Sarjana Program Studi Teknik Kimia.

Penyusun ingin berbagi rasa syukur dengan mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penelitian hingga dapat menyelesaikan laporan penelitian ini, terutama kepada:

1. Dr. Dra. Jariyah, MP., Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT Selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, MT Selaku Dosen Pembimbing Penelitian yang telah membimbing proses penulisan laporan hasil penelitian ini.
4. Dr. T. Ir. Dyah Suci P, MT Selaku Dosen Penguji dalam penelitian ini.
5. Ir. Isni Utami, MT Selaku Dosen Penguji dalam penelitian ini.

Penyusun berharap semoga laporan hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan dapat dijadikan referensi. Oleh karena itu, Penyusun mengharapkan saran dan kritik yang membangun atas Laporan ini. Akhir kata, penyusun mohon maaf kepada semua pihak apabila dalam penyusunan laporan ini penyusun melakukan kesalahan baik yang disengaja maupun tidak di sengaja.

Surabaya, 06 Januari 2023

Penyusun





## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN PENELITIAN .....	i
KETERANGAN REVISI.....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
INTISARI.....	1
BAB I PENDAHULUAN .....	2
I.1 Latar Belakang.....	2
I.2 Tujuan .....	4
I.3 Manfaat .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
II.1 Garam Rakyat.....	5
II.2 Impuritis .....	6
II.3 Kalsium Karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ).....	7
II.4 Pereaksi Pembatas ( <i>Limiting Reactant</i> ) dan Pereaksi Berlebih ( <i>Excess Reactant</i> ) .....	7
II.4.1 Pereaksi Pembatas ( <i>Limiting Reactant</i> ).....	8
II.4.2 Pereaksi Berlebih ( <i>Excess Reactant</i> ) .....	8
II.5 Proses Rekristalisasi Garam Rakyat .....	8
II.6 Kinetika Reaksi .....	9
II.7 Landasan Teori .....	9



---

II.7.1 Orde Reaksi .....	9
II.7.2 Mekanisme Reaksi Pengendapan $\text{CaSO}_4$ dari Garam Rakyat dengan Penambahan Reagen .....	9
II.7.3 Kemungkinan Pertama Reaksi yang Terjadi (Orde Satu) .....	10
II.7.4 Kemungkinan Kedua Reaksi yang Terjadi (Orde Dua) .....	11
II.7.5 Kemungkinan Ketiga Reaksi yang Terjadi (Orde Satu Semu).....	13
II.8 Faktor yang Mempengaruhi Reaksi Penambahan Reagen $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .....	14
II.9 Hipotesa.....	15
BAB III METODE PENELITIAN.....	17
III.1 Bahan.....	17
III.2 Alat.....	17
III.3 Rangkaian Alat.....	18
III.4 Variabel Penelitian .....	19
III.5 Prosedur Penelitian.....	19
III.6 Diagram Alir .....	21
III.7 Metode Analisa .....	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	23
IV.1 Analisa Awal.....	23
IV.2 Hasil Penelitian .....	23
IV.3 Grafik dan Pembahasan .....	27
IV.3.1 Pengaruh Penambahan Reagen $\text{Na}_2\text{CO}_3$ dan Waktu Pengadukan Terhadap Kadar Ca dalam Garam.....	27
IV.3.2 Penentuan Orde Reaksi .....	28
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	31



Laporan Hasil Penelitian

“Pengaruh Penambahan Reagen  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  Terhadap Kinetika Reaksi  
Pengendapan  $\text{CaSO}_4$  Pada Garam Rakyat”

---

V.1 Kesimpulan.....	31
V.2 Saran.....	31
APPENDIX.....	34
LAMPIRAN.....	38



### DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Grafik Reaksi Orde Satu .....	11
Gambar 2. Grafik Reaksi Orde Dua .....	12
Gambar 3. Grafik Reaksi Orde Satu Semu .....	14
Gambar 4. Rangkaian Alat Mixing .....	18
Gambar 5. Rangkaian Alat Pengeringan .....	18
Gambar 6. Grafik Hubungan Antara Penambahan Reagen $\text{Na}_2\text{CO}_3$ dan Waktu Pengadukan Terhadap Kadar Ca dalam Garam .....	27
Gambar 7. Grafik Hubungan Antara $-\ln(1-X_a)$ Terhadap Waktu (Menit) .....	28
Gambar 8. Grafik Hubungan Antara $\ln([M-X_a]/M[1-X_a])$ Terhadap .....	29
Gambar 9. Grafik Hubungan Antara $X_a/(1-X_a)$ terhadap Waktu (Menit) .....	30





### DAFTAR TABEL

Tabel 1. Hasil Analisa Bahan Baku Garam Dekristalisasi.....	5
Tabel 2. Zat-Zat yang Terendapkan Berdasarkan Tingkat Konsentrasi Air Garam	6
Tabel 3. Analisa awal 50 gr dari bahan baku garam rekristalisasi :.....	23
Tabel 4. Hasil Analisa AAS Kandungan Ca dalam Garam Kristalisasi, % .....	23
Tabel 5. Data Orde Reaksi Satu .....	24
Tabel 6. Data Orde Reaksi Dua.....	25
Tabel 7. Data Orde Satu Semu.....	26
Tabel 8. Penentuan Orde Reaksi Berdasarkan Orde Reaksi Satu .....	28
Tabel 9. Penentuan Orde Reaksi Berdasarkan Orde Dua .....	29
Tabel 10. Penentuan Orde Reaksi Berdasarkan Orde Satu Semu.....	30



### INTISARI

Indonesia merupakan negara yang mempunyai luas perairan laut yang luas dan potensi air laut yang bisa dibuat menjadi garam. Tetapi kualitas air lautnya untuk diproduksi garam masih kurang maksimal, kadar garam yang ada hanya mencapai 88,87%. Hal ini dikarenakan adanya impuritis seperti ion Magnesium (Mg) dan Kalsium (Ca) dalam garam yang membuat kadar garam menjadi rendah. Untuk meningkatkan kualitas garam dilakukan dengan cara menambah reagen berlebih sehingga impuritis dalam garam berkurang. Oleh karena itu, agar diperoleh pengendapan yang maksimum maka perlu diberikan penambahan reagen yang berlebih dari reaksi pengendapan. Reagen yang mampu mengendapkan ion Ca pada senyawa  $\text{CaSO}_4$  yaitu  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ . Tujuan penelitian adalah untuk menemukan orde reaksi dan konstanta kecepatan reaksi pengendapan  $\text{CaSO}_4$  pada garam.

Penelitian ini dilakukan tahap awal yaitu rekristalisasi dengan melarutkan garam rakyat dengan penambahan aquadest, diaduk hingga larutan menjadi jenuh kemudian di saring. Setelah diperoleh larutan garam jenuh, selanjutnya penambahan reagen  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  untuk mengendapkan kandungan  $\text{CaSO}_4$ . Agar diperoleh pengendapan yang maksimum maka penambahan reagen perlu diberikan berlebih dan waktu pengendapan yang lama agar meningkatkan pengikatan impuritis Ca pada  $\text{CaSO}_4$ , reagen berlebih dan waktu pengadukan yang dipergunakan adalah 10%; 15%; 20%; 25%; 30% dan 10; 20; 30; 40; 50 menit.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan maka di dapatkan, hasil yaitu impuritis yang terendapkan seluruhnya pada penambahan reagen 30% dan waktu pengadukan 50 menit. Konstanta kecepatan reaksi pengendapan  $\text{CaSO}_4$  sebesar 0,0039 didapatkan dari grafik linier orde satu semu yang memiliki nilai  $R^2$  sebesar 0,9165.