

SKRIPSI

**PENGARUH SUHU AKTIVASI KATALIS DAN MASSA KATALIS
Ni/AL₂O₃ PADA PRODUKSI GAS METANA (CH₄)**



**Diajukan Sebagai Persyaratan Mata Kuliah Skripsi
Pendidikan Sarjana Terapan (D-IV)
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknologi Kimia Industri**

**OLEH:
AMELIA
0622 4042 2472**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**PENGARUH SUHU AKTIVASI KATALIS DAN MASSA KATALIS
Ni/AL₂O₃ PADA PRODUKSI GAS METANA (CH₄)**

OLEH:

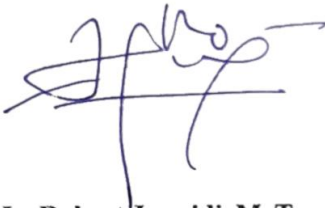
**AMELIA
062240422472**

Palembang, Juli 2026

Menyetujui

Pembimbing I,

Pembimbing II,



**Ir. Robert Junaidi, M. T
NUPTK. 0066071207**



**Dr. Martha Aznury, M.Si
NUPTK. 9951748649230102**

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Kimia

**Koordinator Program Studi
D-IV Teknologi Kimia Industri**



**Tahdid, S.T., M.T
NIP 197201131997021001**



**Dr. Yuhar, S.T., M.Si
NIP 197306211999032001**



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN
TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KIMIA

Jalan Srijaya Negara Bukit Besar - Palembang 30139 Telepon (0711) 353414
Laman : <http://polsri.ac.id>, Pos El : kimia@polsri.ac.id

**Telah Diseminarkan Dihadapan Tim Penguji
Di Program Studi Sarjana Terapan (DIV) – Teknologi Kimia Industri
Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
Pada Tanggal 03 Juni 2026**

Tim Penguji

Tanda tangan

1. Dr. Lety Trisnaliani, S.T., M.T
NUPTK. 6735756657230152

()

2. Ir. Mustain, M.Si.
NUPTK: 5950739640130062

()

3. Erika Dwi Oktaviani, S. T., M.Eng
NUPTK. 7335772673230253

()

Palembang, 03 Juni 2026

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Sarjana Terapan
D-IV Teknologi Kimia Industri



Dr. Yuniar, S.T., M.Si.
NIP. 197306211999032001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

JURUSAN TEKNIK KIMIA

Jalan Srijaya Negara Bukit Besar-PALEMBANG 30139 Telp.0711-353414

Laman: <http://polsri.ac.id>, E-mail : kimia@polsri.ac.id.

KESEPAKATAN BIMBINGAN TUGAS AKHIR (TA)

Kami yang bertanda tangan dibawah ini:

Pihak pertama

Nama : Amelia
NPM : 062240422472
Jurusan : Teknik Kimia
Program Studi : Teknologi kimia industri

Pihak Kedua

Nama : Dr. Martha Aznury, M.Si
NUPTK : 9951748649230102

Pada hari ini Kamis, Tanggal 26 Februari 2026 telah sepakat untuk melakukan konsultasi bimbingan Proposal Tugas Akhir.

Konsultasi bimbingan sekerunga-kurangnya 1 (satu) kali dalam satu minggu. Pelaksanaan bimbingan pada setiap hari Senin dan Jum'at 09.00 – 14.00 s/d selesai, tempat di Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikian kesepakatan dibuat dengan penuh kesadaran guna kelancaran penyelesaian Proposal Tugas Akhir.

Pihak Pertama,

Amelia
NPM. 062240422472

Palembang, 25 Juni 2026

Pihak Kedua,

Dr. Martha Aznury, M.Si
NUPTK. 9951748649230102

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
D-IV Teknologi Kimia Industri

Dr. Yuniar, S. T., M. Si
NIP. 197306211999032001



ASTRAK

PENGARUH SUHU AKTIVASI KATALIS DAN MASSA KATALIS Ni/Al₂O₃ PADA PRODUKSI GAS METANA (CH₄)

Amelia, 2026, 54 Halaman, 8 Tabel, 7 Gambar, 7 Lampiran

Peningkatan emisi karbon dioksida (CO₂) menjadi salah satu penyebab utama pemanasan global sehingga diperlukan upaya untuk mengurangi jumlah CO₂ di atmosfer. Salah satu metode yang dapat dilakukan adalah mengkonversi CO₂ menjadi gas metana (CH₄) melalui proses metanasi menggunakan katalis Ni/Al₂O₃. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh suhu aktivasi dan massa katalis Ni/Al₂O₃ terhadap konversi CO₂ menjadi CH₄. Pada penelitian ini digunakan variasi suhu aktivasi katalis sebesar 400°C, 500°C, dan 600°C serta variasi massa katalis sebesar 40 gram, 45 gram, 50 gram, 55 gram, dan 60 gram. Katalis yang telah diaktivasi digunakan dalam proses metanasi CO₂, kemudian gas hasil reaksi dianalisis menggunakan *Multi Gas Detector Analyzer* untuk mengetahui komposisi gas yang dihasilkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan suhu aktivasi dan massa katalis menyebabkan kandungan CH₄ meningkat, sedangkan kandungan CO₂ dan H₂ sisa mengalami penurunan. Kondisi terbaik diperoleh pada suhu aktivasi 600°C dan massa katalis 60 gram dengan kandungan CH₄ sebesar 54,91%, CO₂ sebesar 42,44%, dan H₂ sebesar 1,39%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa peningkatan suhu aktivasi dan massa katalis mampu meningkatkan aktivitas katalis Ni/Al₂O₃ dalam proses metanasi CO₂.

Kata Kunci: CO₂, metanasi, Ni/Al₂O₃, suhu aktivasi, massa katalis, CH₄.

ABSTRACT

The Effect of Catalyst Activation Temperature and Ni/Al₂O₃ Catalyst Mass on Methane (CH₄) Production through CO₂ Methanation

Amelia, 2026, 54 Pages, 8 Tables, 7 Figures, 7 Appendices

The increasing concentration of carbon dioxide (CO₂) emissions has become one of the main causes of global warming, making efforts to reduce atmospheric CO₂ essential. One promising method is the conversion of CO₂ into methane (CH₄) through the methanation process using a Ni/Al₂O₃ catalyst. This study aimed to investigate the effect of activation temperature and Ni/Al₂O₃ catalyst mass on the conversion of CO₂ into CH₄. The catalyst activation temperatures were varied at 400°C, 500°C, and 600°C, while the catalyst masses were varied at 40 g, 45 g, 50 g, 55 g, and 60 g. The activated catalyst was used in the CO₂ methanation process, and the resulting gas products were analyzed using a Multi Gas Detector Analyzer to determine their composition. The results showed that increasing the activation temperature and catalyst mass increased the CH₄ content while decreasing the residual CO₂ and H₂ contents. The optimum condition was achieved at an activation temperature of 600°C and a catalyst mass of 60 g, producing 54.91% CH₄, 42.44% CO₂, and 1.39% H₂. These findings indicate that higher activation temperatures and catalyst masses enhance the activity of the Ni/Al₂O₃ catalyst in the CO₂ methanation process.

Keywords: CO₂, methanation, Ni/Al₂O₃, activation temperature, catalyst mass, CH₄.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Skripsi dengan judul **"Pengaruh Suhu Aktivasi Katalis dan Massa Katalis Ni/Al₂O₃ Pada Produksi Gas Metana (CH₄)"** tepat pada waktunya. Laporan ini merupakan hasil rangkaian penelitian yang telah penulis laksanakan sebagai persyaratan kelulusan pada Program Studi D-IV Teknologi Kimia Industri, Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penyusunan laporan ini, penulis banyak memperoleh dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak, baik dari lingkungan akademik maupun non-akademik. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
2. Dr. Yusri, S.Pd., M.Pd., selaku Wakil Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Tahdid, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
4. Isnandar Yunanto, S.ST., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
5. Dr. Yuniar, S.T., M.Si., selaku Koordinator Program Studi Teknologi Kimia Industri Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
6. Ir. Robert Junaidi, M.T. Selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan evaluasi selama pelaksanaan penelitian hingga penyusunan laporan ini.
7. Dr. Martha Aznury, M.Si. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan evaluasi selama pelaksanaan penelitian hingga penyusunan laporan ini.
8. Prof. Dr. Ir. Muhammad Yerizam, M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama masa perkuliahan.
9. Seluruh dosen dan staf Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya

10. Yang paling utama terima kasih untuk ibu, mbah kakung, adik-adik dan keluarga yang telah memberikan semangat, dukungan serta do'a yang tulus agar penulis diberikan kelancaran saat penyusunan sampai dengan penyelesaian Laporan Skripsi ini.
11. Terima kasih juga untuk Group Daun Suji, Ciwi-Ciwi Kost, Magang 2025 Gurlz, Bersama Yang Mulia Menuju Wisuda (Ade, Andini, Aulia, Vanesa, Viona, Nova, Lidiya, Jesika) terima kasih atas kebersamaan dan kenangan yang telah diberikan selama masa perkuliahan ini.
12. Seluruh teman-teman kelas KIB seperjuangan yang telah memberikan dukungan dan motivasi selama masa perkuliahan hingga penyelesaian tugas akhir ini.
13. Seluruh pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu, tetapi turut membantu kelancaran pelaksanaan program dan penyusunan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih memiliki keterbatasan baik dari segi penulisan maupun isi. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi penyempurnaan laporan ini. Besar harapan penulis agar laporan ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, dunia pendidikan, serta bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang teknik kimia.

Palembang, Juli 2026

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
MOTTO	iii
ASTRAK.....	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Luaran Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Katalis Ni/Al ₂ O ₃	6
2.2 Promotor Zinc (Zn)	7
2.3 Metana.....	8
2.4 Proses Metanasi.....	9
2.5 Mekanisme dan Kinetika Reaksi Metanasi	11
2.6 Catalytic Batch Reactor.....	12
2.7 Tabel State of The Art.....	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	15
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	15
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	15
3.2.1 Alat.....	15
3.2.2 Bahan	16
3.3 Rancangan Penelitian	16
3.3.1 Variabel Tetap.....	16
3.3.2 Variabel Bebas	16
3.4 Prosedur Penelitian.....	17
3.4.1 Pembuatan Larutan Natrium Hidroksida (NaOH)	17
3.4.2 Aktivasi Katalis Ni/Al ₂ O ₃	17
3.4.3 Prosedur Operasi Unit.....	18
3.4.4 Diagram Alir Proses Metanasi CO ₂	20
3.4.5 Rangkaian Alat Metanasi CO ₂	20
3.5 Analisis Hasil Percobaan	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Hasil.....	24
4.2 Pembahasan	25
4.2.1 Pengaruh Suhu Aktivasi dan Massa Katalis Ni/Al ₂ O ₃ Terhadap Produksi Gas Metana (CH ₄)	25
4.2.2 Pengaruh Suhu Aktivasi dan Massa Katalis Ni/Al ₂ O ₃ Terhadap Sisa Gas Karbon Dioksida (CO ₂).....	27

4.2.3 Pengaruh Suhu Aktivasi dan Massa Katalis Ni/Al ₂ O ₃ Terhadap Kandungan Gas Hidrogen (H ₂).....	29
4.2.4 Tabel Perbandingan Hasil Penelitian Terhadap Penelitian Terdahulu.....	32
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	33
5.1 Kesimpulan	33
5.2 Saran.....	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN A PENGAMATAN.....	36
LAMPIRAN B PERHITUNGAN	37
LAMPIRAN C DOKUMENTASI	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
3. 2 Diagram Alir Proses Aktivasi Katalis Ni/Al ₂ O ₃	18
3. 3 Digaram Alir Proses Metanasi CO ₂	20
3. 4 Skema Proses Metanasi CO ₂	22
4. 1 Pengaruh Suhu Aktivasi dan Massa Katalis Ni/Al ₂ O ₃ Terhadap Gas CH ₄	25
4. 2 Pengaruh Suhu Aktivasi dan Massa Katalis Terhadap Sisa Gas CO ₂	28
4. 3 Hubungan Suhu Aktivasi dan Massa Katalis Ni/Al ₂ O ₃ Terhadap Gas Hidrogen (H ₂).....	30

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3. 1 Alat yang digunakan	15
3. 2 Bahan yang digunakan	16
4. 1 Data Analisis Sampel Tabung Gas CO ₂ sebagai Bahan Baku	24
4. 2 Data Analisis Gas yang Dihasilkan.....	24
4. 3 Tabel Perbandingan Hasil Penelitian Terhadap Penelitian Terdahulu.....	32
A. 1 Data Analisis Sampel Tabung Gas CO ₂ Sebagai Bahan Baku	36
A. 2 Data Analisis Gas yang dihasilkan.....	36
B. 1 Hasil Konversi CO ₂	39