

SKRIPSI
HIDROLISIS LIMBAH ALUMINIUM MENGGUNAKAN KATALIS
KOH UNTUK MENGHASILKAN GAS HIDROGEN
DENGAN VARIASI SUHU REAKSI



Diajukan Sebagai Persyaratan Mata Kuliah Skripsi
Program Studi Diploma-IV Teknologi Kimia Industri
Jurusan Teknik Kimia

OLEH :
LAILATUS SAKINAH
0622 4042 2453

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026

HALAMAN JUDUL

HIDROLISIS LIMBAH ALUMINIUM MENGGUNAKAN KATALIS KOH UNTUK MENGHASILKAN GAS HIDROGEN DENGAN VARIASI SUHU REAKSI



SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Persyaratan Mata Kuliah Skripsi
Program Studi Diploma-IV Teknologi Kimia Industri
Jurusan Teknik Kimia**

OLEH :

Nama	: Lailatus Sakinah
Dosen Pembimbing I	: Ir. Robert Junaidi, M.T.
Dosen Pembimbing II	: Anerasari Meidinariasty, B.Eng.,M.Si.

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI
HIDROLISIS LIMBAH ALUMINIUM MENGGUNAKAN KATALIS
KOH UNTUK MENGHASILKAN GAS HIDROGEN
DENGAN VARIASI SUHU REAKSI

Disusun Oleh :

LAILATUS SAKINAH
0622 4042 2453

Palembang, Juli 2026

Menyetujui,

Pembimbing I



Ir. Robert Junaldi, M.T.
NUPTK. 0066071207

Pembimbing II



Anerasari Meldinariasty, B.Eng., M.Si
NUPTK. 0863744645230052

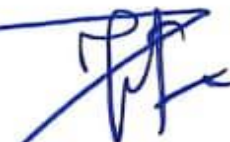
Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Kimia



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

Koordinator Program Studi
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, PALEMBANG 30139
Telp. 0711-353414 Fax. 0711-355918. E-mail: kimia@polsri.ac.id.

Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji
Di Program D-IV Teknologi Kimia Industri Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
Pada Tanggal 29 Juni 2026

Tim Penguji:

1. Prof. Dr. Ir. Rusdianasari, M. Si
NUPTK. 9451745646231073

2. Dr. Yuniar, S. T., M.Si.
NUPTK. 2953751652230102

3. Ir. Aisyah Suci Ningsih, M.T.
NUPTK. 5551747648230082

Rara Eka Dyla, S. S.T., M.T
4. NUPTK. 459772673230303

Tanda Tangan

()
()
()
()

Palembang, Juli 2026
Mengetahui,
Koordinator Program Studi
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, Palembang 30139 Telp. 0711-353414
Fax. 0711-355918. E-mail: kimia@polsri.ac.id

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Lailatus sakinah
NPM : 062240422453
Jurusan : Teknik Kimia
Program Studi : D-IV Teknologi Kimia Industri

Menyatakan bahwa dalam penelitian tugas akhir dengan judul Hidrolisis Limbah Alumunium Menggunakan Katalis KOH Untuk Menghasilkan Gas Hidrogen Dengan Variasi Suhu Reaksi, tidak mengandung unsur "PLAGIAT" sesuai dengan PERMENDIKNAS No. 17 Tahun 2010.

Bila pada kemudian hari terdapat unsur-unsur plagiat dalam penelitian ini, saya bersedia diberikan sanksi peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan tidak ada paksaan dari pihak manapun.

Pembimbing I,

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

Palembang, Juli 2026
Penulis,

Lailatus Sakinah
NPM. 062240422453

Pembimbing II,

Anerasari Meidinariasty, B.Eng., M.Si.
NUPTK. 0863744645230052



MOTTO

حَسْبُنَا اللَّهُ وَنِعْمَ الْوَكِيلُ

“Cukuplah Allah menjadi Penolong kami dan Dia adalah sebaik-baik Pelindung.”

– Qs. Ali ‘Imran; 173

Apa yang ditakdirkan untukmu tidak akan melewatkanmu, dan apa yang melewatkanmu tidak pernah ditakdirkan untukmu.

ABSTRAK

HIDROLISIS LIMBAH ALUMINIUM MENGGUNAKAN KATALIS KOH UNTUK MENGHASILKAN GAS HIDROGEN DENGAN VARIASI SUHU REAKSI

Lailatus Sakinah, 2026

Limbah aluminium merupakan salah satu jenis limbah yang berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku hidrogen melalui proses hidrolisis. Hidrogen merupakan sumber energi alternatif yang ramah lingkungan dan memiliki nilai kalor tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi Kalium Hidroksida (KOH) dan suhu reaksi terhadap persentase volume hidrogen (% volume H_2) dan yield H_2 yang dihasilkan dari proses hidrolisis campuran limbah aluminium foil dan kaleng minuman. Penelitian dilakukan menggunakan reaktor hidrolisis dengan campuran aluminium foil dan serbuk kaleng minuman masing-masing sebanyak 4 gram. Variabel bebas yang digunakan adalah konsentrasi KOH 2 M, 3 M, 4 M, 5 M dan 6 M serta suhu reaksi 55°C, 75°C, dan 95°C. Variabel tetap yang digunakan meliputi massa aluminium 8 gram, waktu reaksi 10 menit, volume larutan KOH dan air 100mL. Gas yang dihasilkan ditampung dalam *sample bag* dan dianalisis menggunakan *Multigas Detector Analyzer* untuk memperoleh % volume H_2 , kemudian dilakukan perhitungan yield H_2 berdasarkan jumlah mol hidrogen yang dihasilkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi KOH dan suhu reaksi memberikan pengaruh positif terhadap % volume H_2 dan yield H_2 yang dihasilkan. Nilai % volume H_2 meningkat dari 0,60% pada konsentrasi KOH 2 M dan suhu 55°C menjadi 3,72% pada konsentrasi KOH 6 M dan suhu 95°C. Yield H_2 juga meningkat dari 0,10% menjadi 0,55% pada kondisi yang sama. Kondisi optimal pada penelitian ini diperoleh pada konsentrasi KOH 6 M dan suhu reaksi 95°C dengan % volume H_2 sebesar 3,72% dan yield H_2 sebesar 0,55%.

Kata Kunci : Hidrolisis Aluminium, Hidrogen, Limbah Aluminium, Konsentrasi KOH, Suhu Reaksi

ABSTRACT

HYDROLYSIS OF ALUMINIUM WASTE USING KOH AS A CATALYST FOR HYDROGEN GAS PRODUCTION AT VARIOUS REACTION TEMPERSTURES

Lailatus Sakinah, 2026

Aluminum waste is one of the potential materials that can be utilized for hydrogen production through the hydrolysis process. Hydrogen is an environmentally friendly alternative energy source with a high calorific value. This study aimed to determine the effect of Potassium Hydroxide (KOH) concentration and reaction temperature on hydrogen volume percentage (% H₂ volume) and hydrogen yield produced from the hydrolysis of a mixture of aluminum foil waste and beverage can powder. The experiment was conducted using a semi-batch reactor with a mixture of aluminum foil and beverage can powder, each weighing 4 grams. The independent variables were KOH concentrations of 2 M, 3 M, 4 M, 5 M, and 6 M, and reaction temperatures of 55°C, 75°C, and 95°C. The controlled variables included 8 grams of aluminum, a reaction time of 10 minutes, 100 mL of KOH solution, and 100 mL of water. The generated gas was collected in a sample bag and analyzed using a Multigas Detector Analyzer to determine the % H₂ volume. Subsequently, the hydrogen yield was calculated based on the amount of hydrogen produced. The results showed that increasing KOH concentration and reaction temperature positively affected both % H₂ volume and hydrogen yield. The % H₂ volume increased from 0.60% at a KOH concentration of 2 M and a temperature of 55°C to 3.72% at a KOH concentration of 6 M and a temperature of 95°C. Similarly, the hydrogen yield increased from 0.10% to 0.55% under the same conditions. The optimum condition in this study was achieved at a KOH concentration of 6 M and a reaction temperature of 95°C, resulting in a % H₂ volume of 3.72% and a hydrogen yield of 0.55%.

Keywords: Aluminum Hydrolysis, Aluminum Waste, Hydrogen, KOH Concentration, Reaction Temperature.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada kehadiran Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir dengan baik. Tugas Akhir yang berjudul “Hidrolisis Limbah Aluminium Menggunakan Katalis KOH untuk Menghasilkan Gas Hidrogen dengan Variasi Suhu Reaksi”. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan mata kuliah Tugas Akhir pada Program Studi D-IV Teknologi Kimia Industri, Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Sriwijaya. Selama penyusunan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak. Maka pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih 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 DIV Teknologi Kimia Industri Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya,
6. Ir. Robert Junaidi, M.T. selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir Program Studi D-IV Teknologi Kimia Industri Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya,
7. Anerasari Meidinariasty, B.Eng., M.Si. selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir Program Studi D-IV Teknologi Kimia Industri Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya,
8. Kedua orang tua saya tercinta, Abi Zai Susanto dan Umi Herlinda. Terima kasih atas segala cinta, doa, dukungan, perjuangan, serta pengorbanan tiada henti dalam membesarkan dan mendidik saya hingga mampu menyelesaikan pendidikan sarjana ini. Terima kasih karena selalu menjadi sumber semangat dan kekuatan dalam hidup saya. Laporan Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk Abi dan Umi tercinta,
9. Kepada saudara saya, Fadil Alhaq dan Humairoh Zai, terima kasih atas dukungan, perhatian serta semangat yang selalu diberikan kepada saya. Kehadiran kalian menjadi salah satu sumber motivasi dan kekuatan dalam perjalanan akademik saya hingga penyusunan Tugas Akhir ini selesai,

10. Kepada sahabat saya, Hani Maulidiani, terima kasih atas dukungan, doa, motivasi, serta kebersamaan yang telah diberikan selama masa perkuliahan hingga penyusunan Laporan Tugas Akhir ini. Terima kasih telah menjadi tempat berbagi cerita, keluh kesah, dan semangat di tengah berbagai tantangan yang dihadapi. Kehadiranmu memberikan warna dan makna tersendiri dalam perjalanan perkuliahan ini.
11. Kepada teman seperjuangan saya, Irani, Geriya, Latifa dan Surtika terima kasih untuk motivasi, serta semangat yang senantiasa diberikan sehingga kita mampu menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan baik,
12. Teman - teman seperjuangan penelitian Gas Hidrogen 2026 yaitu Ney, Nabila dan Adeine, terima kasih atas kerja sama, bantuan, serta kebersamaan selama proses penelitian hingga penyusunan Laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik,
13. Teman - teman mahasiswa Teknologi Kimia Industri 2022 Politeknik Negeri Sriwijaya, terkhususnya teman – teman kelas KIA 2022 yang telah memberikan semangat dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir,
14. Semua pihak yang telah membantu penyusunan Tugas Akhir baik itu berupa saran, do'a, maupun dukungan yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, ada banyak kekurangan dan ketidaksempurnaan di dalamnya. Oleh karena itu, penulis menyambut baik seluruh saran dan kritik yang sifatnya membangun untuk kesempurnaan penulisan di masa yang akan datang. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberi wawasan dan pengetahuan baru bagi para pembaca, terutama bagi penulis sendiri.

DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	iv
SURAT PERNYATAAN	v
MOTTO	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	ivii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	viix
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
1.5 Luaran.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Gas Hidrogen sebagai Energi Terbarukan.....	7
2.2 Aluminium dan Sifat-sifatnya	11
2.3 Limbah Aluminium Foil dan Kaleng Minuman.....	14
2.4 Kalium Hidroksida (KOH).....	18
2.5 Reaksi Hidrolisis Aluminium dengan Kalium Hidroksida (KOH) ...	20
2.6 Pengaruh Suhu terhadap Proses Hidrolisis Aluminium	22
2.7 Perhitungan Persentase <i>Yield</i> Hidrogen.....	25
2.8 State of The Art Pembentukan Gas Hidrogen dari Limbah Aluminium	26
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	28
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	28
3.2 Alat dan Bahan	28
3.2.1 Alat yang Digunakan.....	28
3.2.2 Bahan yang Digunakan	28
3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan.....	29
3.3.1 Variabel Tetap.....	29
3.3.2 Variabel Bebas.....	29
3.3.3 Variabel Terikat	29

3.4	Prosedur Penelitian.....	29
3.4.1	Preparasi Sampel Aluminium Foil	29
3.4.2	Preparasi Sampel Aluminium dari Kaleng Minuman	29
3.4.3	Proses Hidrolisis dan Pembuatan Gas Hidrogen.....	30
3.4.4	Alat yang Digunakan.....	31
3.5	Diagram Alir.....	32
3.5.1	Diagram Alir Preparasi Sampel Aluminium Foil	32
3.5.2	Diagram Alir Preparasi Sampel Kaleng Minuman.....	33
3.5.3	Proses Hidrolisis dan Produksi Gas Hidrogen	34
3.5.4	Diagram Alir Alat Reaktor Hidrolisis Aluminium.....	35
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1	Data Hasil Penelitian	36
4.1.1.	Hasil Analisa Hidrolisis Gas Hidrogen.....	36
4.2	Pembahasan.....	36
4.2.1	Pengaruh Konsentrasi KOH dan Suhu Reaksi terhadap Volume H ₂ (%).....	36
4.2.2	Pengaruh Konsentrasi KOH dan Suhu Reaksi terhadap Yield H ₂	40
4.2.3	Kondisi Operasi Optimal pada Proses Hidrolisis Aluminium.....	43
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	45
5.1	Kesimpulan.....	45
5.2	Saran.....	45
	DAFTAR PUSTAKA.....	46
	LAMPIRAN A	49
	LAMPIRAN B	50
	LAMPIRAN C	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2. 1 KOH	19
3. 1 Reaktor Hidrolisis Aluminium	31
3. 2 <i>Multi Gas Detector Analyzer</i>	31
3. 3 Diagram Alir Preparasi Sampel Foil	32
3. 4 Diagram Alir Preparasi Sampel Kaleng	33
3. 5 Diagram Alir Hidrolisis dan Produksi Hidrogen.....	34
3. 6 Diagram Alir Reaktor Hidrolisis Aluminium.....	35
4. 1 Grafik Pengaruh Konsentrasi KOH dan Suhu Terhadap % Volume H ₂	27
4. 2 Grafik Pengaruh Konsentrasi KOH dan Suhu Terhadap Yield H ₂	29

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Kandungan Aluminium Dari Kaleng Minuman.....	16
2.2 Data Produksi Limbah Aluminium	18
2.3 State of The Art Produksi Gas Hidrogen dari Limbah Aluminium.....	26
3.1 Alat yang Digunakan.....	28
3.2 Bahan yang Digunakan	28
4.1 Hasil Analisa Gas Hidrogen.....	25

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A Data Pengamatan	49
B Perhitungan.....	50
C Dokumentasi	54
E Surat-Surat.....	54