

SKRIPSI
HIDROLISIS LIMBAH ALUMINIUM MENJADI GAS HIDROGEN
BERDASARKAN VARIASI UKURAN PARTIKEL DAN AKTIVASI
ION Cl^-



Diusulkan Sebagai Persyaratan Pelaksanaan Kegiatan Skripsi Diploma IV
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknologi Kimia Industri

Oleh :

Annisa Alvina Damayanti

062240422554

PRODI D-IV TEKNOLOGI KIMIA INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK KIMIA
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**HIDROLISIS LIMBAH ALUMINIUM MENJADI GAS
HIDROGEN BERDASARKAN VARIASI UKURAN PARTIKEL
DAN AKTIVASI ION Cl^-**

OLEH :

**ANNISA ALVINA DAMAYANTI
062240422554**

Palembang, Juli 2026

Menyetujui,

Pembimbing I,

Pembimbing II,



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



**Ir. Robert Janaidi, S.T., M.T.
NUPTK 0066071207**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Kimia**

**Koordinator Program Studi
DIV Teknologi Kimia Industri**



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



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



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

JURUSAN TEKNIK KIMIA

Jalan Sriwijaya Negara Palembang 30139

Telp. 0711-353414 Fax. 0711-355918 E-mail : kimia@polteri.ac.id

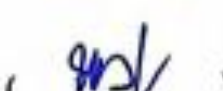
Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji
Di Program Diploma IV – Teknologi Kimia Industri Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
Pada tanggal 30 Juni 2026

Tim Penguji :

1. Prof.Dr.Ir. Leila Kalsum, M.T
NUPTK 6534745646130122
2. Ir. Mustain, M.Si.
NUPTK 5950739640130062
3. Didiek Hari Nugroho, S.T., M.T.
NUPTK 0355742643130073
4. Ismauly Maranggi, S.Tr.T., M.Eng
NUPTK 0355742643130073

Tanda Tangan

()

()

()

()

Palembang, Juli 2026

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
D-IV Teknologi Kimia Industri

()

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



SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Annisa Alvina Damayanti
NIM : 062240422554
Jurusan/Program Studi : Teknik Kimia/D-IV Teknologi Kimia Industri

Menyatakan bahwa dalam penelitian laporan akhir dengan judul:
"Hidrolisis Limbah Aluminium Menjadi Gas Hidrogen Berdasarkan Ukuran Partikel
dan Aktivasi Ion Cl-" 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.

Palembang, Juli 2026

Pembimbing I,

Penulis

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

Annisa Alvina Damayanti
NPM 062240422555

Pembimbing II,

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



ABSTRAK

HIDROLISIS LIMBAH ALUMINIUM BERDASARKAN VARIASI UKURAN PARTIKEL DAN AKTIVASI ION Cl^- TERHADAP GAS HIDROGEN YANG DIHASILKAN

Annisa Alvina Damayanti, 2026

Limbah aluminium memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku pembentukan gas hidrogen melalui proses hidrolisis. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi ukuran partikel aluminium dan konsentrasi NaCl terhadap kandungan gas hidrogen yang dihasilkan dari proses hidrolisis limbah aluminium. Penelitian dilakukan pada suhu operasi 60°C dengan variasi ukuran partikel aluminium -30+60 mesh, -60+100 mesh, dan -100 mesh serta konsentrasi NaCl 0; 0,25; 0,5; 0,75; dan 1 M. Kandungan gas hidrogen dianalisis menggunakan *Multi Gas Detector Analyzer*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi NaCl dan pengecilan ukuran partikel aluminium meningkatkan kandungan gas hidrogen yang dihasilkan. Pada ukuran partikel -30+60 mesh, kandungan H_2 meningkat dari 0,88%vol menjadi 1,75%vol dengan volume H_2 dari 6,16 mL menjadi 26,25 mL seiring kenaikan konsentrasi NaCl dari 0 M menjadi 1 M. Pada ukuran partikel -60+100 mesh, kandungan H_2 meningkat dari 1,52%vol menjadi 2,62%vol dengan volume H_2 dari 19,76 mL menjadi 55,02 mL. Sementara itu, ukuran partikel -100 mesh menghasilkan kandungan H_2 tertinggi, yaitu 3,40%vol dan volume H_2 sebesar 71,40 mL pada konsentrasi NaCl 0,75 M. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ukuran partikel yang lebih kecil memberikan luas permukaan reaksi yang lebih besar sehingga mempercepat reaksi hidrolisis aluminium. Selain itu, ion Cl^- dari NaCl berperan dalam merusak lapisan pasif aluminium sehingga meningkatkan kontak antara aluminium dan air. Berdasarkan hasil penelitian, kondisi terbaik diperoleh pada ukuran partikel aluminium -100 mesh dan konsentrasi NaCl 0,75 M dengan kandungan gas hidrogen sebesar 3,40%vol dan volume hidrogen sebesar 71,40 mL.

Kata Kunci : hidrolisis, gas hidrogen, limbah kaleng aluminium, NaCl, ukuran partikel

ABSTRACT

ALUMINUM WASTE HYDROLYSIS BASED ON PARTICLE SIZE VARIATIONS AND Cl^- ION ACTIVATION TOWARDS THE PRODUCED HYDROGEN GAS

Annisa Alvina Damayanti, 2026

Aluminum waste has the potential to be used as a raw material for hydrogen gas production through a hydrolysis process. This study aims to analyze the effect of variations in aluminum particle size and NaCl concentration on the hydrogen gas content produced from the hydrolysis process of aluminum waste. The study was conducted at an operating temperature of 60°C with variations in aluminum particle size of -30+60 mesh, -60+100 mesh, and -100 mesh and NaCl concentrations of 0; 0.25; 0.5; 0.75; and 1 M. The hydrogen gas content was analyzed using a Multi Gas Detector Analyzer. The results showed that increasing the NaCl concentration and reducing the aluminum particle size increased the hydrogen gas content produced. At particle size -30+60 mesh, H_2 content increased from 0.88%vol to 1.75%vol with H_2 volume from 6.16 mL to 26.25 mL as NaCl concentration increased from 0 M to 1 M. At particle size -60+100 mesh, H_2 content increased from 1.52%vol to 2.62%vol with H_2 volume from 19.76 mL to 55.02 mL. Meanwhile, particle size -100 mesh produced the highest H_2 content, which was 3.40%vol and H_2 volume of 71.40 mL at NaCl concentration of 0.75 M. The results showed that smaller particle size provides a larger reaction surface area, thus accelerating the aluminum hydrolysis reaction. In addition, Cl^- ions from NaCl play a role in damaging the aluminum passive layer, thereby increasing the contact between aluminum and water. Based on the research results, the best conditions were obtained at an aluminum particle size of -100 mesh and a NaCl concentration of 0.75 M with a hydrogen gas content of 3.40%vol and a hydrogen volume of 71.40 mL.

Keywords: hydrolysis, hydrogen gas, aluminum can waste, NaCl, particle size

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan proposal dengan tepat waktu. Adapun judul dari skripsi ini **“Hidrolisis Limbah Aluminium Menjadi Gas Hidrogen Berdasarkan Ukuran Partikel dan Aktivasi Ion Cl^- ”**.

Skripsi merupakan salah satu mata kuliah wajib yang harus dilaksanakan sebagai syarat kelulusan di Program Studi D-IV Teknologi Kimia Industri Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Selama masa penyusunan skripsi, penulis mendapatkan begitu banyak bantuan dari berbagai pihak. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada :

1. Ir. Irawan Rusnadi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Dr. Yusri, S.Pd., M.Pd. selaku Wakil Direktur I Bidang Akademik Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Tahdid, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Isnandar Yunanto, S.ST., M.T. Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Dr. Yuniar. S.T., M.Si. Selaku Ketua Prodi Diploma IV Teknologi Kimia Industri Jurusan Teknik Kimia.
6. Erika Dwi Oktaviani, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing I yang senantiasa memberikan bimbingan, arahan, bantuan, dan selalu memberikan yang terbaik dalam penyelesaian laporan akhir ini.
7. Ir. Robert Junaidi, S.T, M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang senantiasa memberikan bimbingan, arahan, dan bantuannya dalam penyelesaian laporan akhir ini.
8. Dilia Puspa, S.ST., M.Tr.T. Selaku Dosen Pembimbing Akademik Kelas 8 KIM Program Studi D-IV Teknologi Kimia Industri Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
9. Seluruh Staff dan Dosen Politeknik Negeri Sriwijaya, khususnya kepada staff

dan dosen Jurusan Teknik Kimia.

10. Seluruh keluarga terkhusus ketiga orang tua ketiga orang tua penulis yang selalu mengusahakan dengan segala pengorbanan serta do'a yang tiada hentinya dipanjatkan demi kelancaran penyelesaian laporan akhir penulis.
11. Teman-teman seperjuangan hidrolisis aluminium, Kina, Inek, dan Bila yang sudah membantu, menemani, dan berusaha bersama selama masa penelitian hingga selesainya laporan ini.
12. Alexsa, Indah, Andin, dan Zainab, adik-adik geng imup yang sudah meluangkan waktu dan tenaganya menemani dan menyemangati penulis selama periode semester akhir.
13. Anya, sebagai *chairmate* penulis sedari semester 1 hingga semester akhir perkuliahan yang selalu memotivasi dan membantu penulis selama 4 tahun perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa proposal ini masih banyak kekurangan dan perlu dibenahi. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak. Semoga uraian dalam laporan ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak. Semoga uraian dalam laporan ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak baik penulis, pembaca dan bagi dunia pendidikan dan ilmu pengetahuan.

Palembang, Maret 2026

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	14
1.1 Latar Belakang.....	14
1.2 Rumusan Masalah	17
1.3 Tujuan Penelitian.....	18
1.4 Manfaat Penelitian.....	18
1.5 Luaran.....	18
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	19
2.1 Gas Hidrogen.....	19
2.2 Hidrolisis Aluminium.....	20
2.4 Karakteristik Aluminium.....	21
2.5 Ukuran Partikel Aluminium	22
2.6 Larutan NaOH dalam Hidrolisis Aluminium	22
2.6 NaCl sebagai Aktivator	23
2.7 State Of Art.....	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	26
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	26
3.2 Bahan dan Alat	26
3.2.1 Bahan	26
3.2.2 Alat.....	27
3.3 Rancangan Percobaan.....	27
3.3.1 Variabel Penelitian.....	27
3.4 Prosedur Penelitian.....	28
3.4.1 Persiapan Bahan.....	28
3.4.2 Pembuatan Larutan Katalis dan Larutan Aktivator	28

3.4.3 Pelaksanaan Percobaan.....	28
3.4.4 Pengambilan dan Analisa Sampel Gas	28
3.4.5 Alat yang digunakan.....	29
3.5 Diagram Alir.....	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
4.1 Hasil Penelitian	31
4.1.1 Hasil Analisa Produk Gas Hidrogen	31
4.2 Pembahasan	32
4.2.1 Pengaruh Variasi Ukuran Partikel dan Penambahan NaCl	32
4.2.2 Kondisi Optimum Pembentukan Gas Hidrogen	35
BAB V KESIMPULAN.....	39
5.1 Kesimpulan.....	39
5.2 Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN A.....	44
LAMPIRAN B	46
LAMPIRAN C	41
LAMPIRAN D.....	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Reaktor Berpengaduk	29
Gambar 3.2 Diagram Alir Pembuatan Gas Hidrogen.....	30

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	State Of Art	24
Tabel 3.1	Bahan yang digunakan pada penelitian	26
Tabel 3.2	Alat yang digunakan pada penelitian	27
Tabel 3.3	Variabel Penelitian	27
Tabel 4.1	Analisa Kandungan Gas Hidrogen	31

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A	44
LAMPIRAN B	44
LAMPIRAN C	44
LAMPIRAN D	44