

SKRIPSI

PEMANFAATAN LIMBAH KALENG MINUMAN SEBAGAI SUMBER PRODUKSI HIDROGEN DENGAN BANTUAN KATALIS NATRIUM HIDROKSIDA (NaOH)



**Disusun sebagai salah satu syarat
Menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan (DIV)
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknologi Kimia Industri**

OLEH :

**AUREL SHALOM HARINCSA
062140420357**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**PEMANFAATAN LIMBAH KALENG MINUMAN SEBAGAI
SUMBER PRODUKSI HIDROGEN DENGAN BANTUAN
KATALIS NATRIUM HIDROKSIDA (NaOH)**

**OLEH :
AUREL SHALOM H
0621 4042 0357**

Disahkan dan disetujui oleh :

Palembang, Juli 2025

**Menyetujui
Pembimbing I,**



**Ir. Robert Junaidi, M.T.
NIP 1966071219930331003**

Pembimbing II



**Cindi Ramayanti, S.T., M.T.
NIP 199004022020122015**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia**



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



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

JURUSAN TEKNIK KIMIA

Jalan Srijaya Negara Bukit Besar - Palembang 30139 Telepon 0711-353414

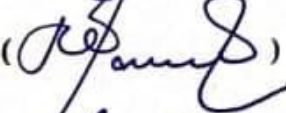
Laman : <http://polsri.ac.id>, Pos El : info@polsri.ac.id

**Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji
di Program Diploma IV – Teknologi Kimia Industri Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
pada 22 Juli 2025**

Tim Penguji :

1. **Prof. Dr. Ir. Abu Hasan, M.Si.**
NIP 196410231992031001
2. **Dr. Drs. Yulianto Wasiran, M.M.**
NIP 196707181993031001
3. **Didiek Hari Nugroho, S.T., M.T.**
NIP 198010302023211007

Tanda Tangan

()
()
()

**Palembang, Juli 2025
Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Sarjana Terapan (DIV) Teknologi
Kimia Industri**



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





KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET 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 di bawah ini:

Nama : Aurel Shalom Harinca
NIM : 062140420357
Jurusan : Teknik Kimia

Menyatakan bahwa dalam penelitian tugas akhir dengan Judul Pemanfaatan Limbah Kaleng Minuman Sebagai Sumber Produksi Hidrogen Dengan Bantuan Katalis Natrium Hidroksida (NaOH), 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 2025

Penulis,

Pembimbing I,

(Ir. Robert Junaidi, M.T.)

NIP.196607121993031003

(Aurel Shalom Harinca)

NPM 062140420357

Pembimbing II,

(Cindi Ramayanti, S.T., M.T.)

NIP. 199004022020122015

MOTTO

“ Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.
Dia mendapat (pahala) dari (kebijakan) yang dikerjakannya dan mendapat (siksa) dari
(kejahatan) yang diperbuatnya.”
(Q.S Al-Baqarah:286)

“ Langkah yang kamu takut lakukan, bisa jadi adalah Langkah yang mengubah segalanya.
Berhenti meragukan diri sendiri, mulai lakukan dan jalani saja dengan baik.”
(*Kind Reminder*)

“Kesuksesan bukanlah akhir, kegagalan bukanlah kematian. Yang penting adalah keberanian
untuk terus melangkah.”
(*Winston Churchill*)

“Ilmu tanpa agama adalah buta, agama tanpa ilmu adalah lumpuh.”
(*Albert Einstein*)

“it will pass, everything you’re gone through it will pass”
(*Rachel Vennya*)

ABSTRAK

PEMANFAATAN LIMBAH KALENG MINUMAN SEBAGAI SUMBER PRODUKSI HIDROGEN DENGAN BANTUAN KATALIS NATRIUM HIDROKSIDA (NaOH)

(Aurel Shalom Harinca , 2024, 32 Halaman, 3 Tabel, 7 Gambar, 4 Lampiran)

Permintaan gas hidrogen sebagai sumber energi bersih terus mengalami peningkatan seiring dengan kebutuhan energi global yang berkelanjutan. Hidrogen berpotensi menjadi bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan karena hanya menghasilkan air sebagai produk samping ketika digunakan. Salah satu cara produksi hidrogen adalah dengan mereaksikan aluminium dan air menggunakan katalis basa kuat, dalam hal ini natrium hidroksida (NaOH). Penelitian ini memanfaatkan limbah kaleng minuman berbahan aluminium, yang banyak ditemukan sebagai sampah kota, sebagai bahan baku utama untuk memproduksi gas hidrogen. Penelitian dilakukan dengan variasi massa aluminium 5 g, 6 g, 7 g, dan 8 g serta variasi suhu reaksi 50°C, 60°C, dan 70°C. Aluminium dari limbah kaleng minuman dihaluskan menjadi serbuk untuk meningkatkan luas permukaan reaksi. Larutan NaOH 3,5 M digunakan sebagai katalis untuk melarutkan lapisan oksida pada aluminium sehingga mempercepat reaksi pembentukan gas hidrogen. Reaksi dilakukan dalam reaktor berpengaduk, dan gas hidrogen yang dihasilkan diukur menggunakan Portable Multi Gas Detector untuk mengetahui konsentrasi gas yang terbentuk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan massa aluminium dan suhu reaksi berbanding lurus dengan peningkatan produksi gas hidrogen. Produksi maksimum diperoleh pada massa aluminium 8 g dan suhu 70°C dengan hasil sebesar 68% dan waktu reaksi tercepat 3 menit untuk menghasilkan 2 liter gas hidrogen. Sebaliknya, produksi terendah tercatat pada massa aluminium 5 g dan suhu 50°C dengan hasil sebesar 26% dalam waktu 15 menit. Analisis konversi aluminium juga menunjukkan bahwa kondisi optimum terjadi pada massa aluminium 8 g dan suhu 70°C dengan konversi sebesar 11,88%.

Kata kunci : Aluminium, Hidrogen, Limbah kaleng, NaOH, Energi Terbarukan.

ABSTRACT

UTILIZATION OF BEVERAGE CAN WASTE AS A SOURCE OF HYDROGEN PRODUCTION USING SODIUM HYDROXIDE (NaOH) CATALYST

(Aurel Shalom Harinca , 2024, 32 Halaman, 3 Tabel, 7 Gambar, 4 Lampiran)

The global demand for hydrogen as a clean energy source continues to increase in line with the transition toward sustainable energy systems. Hydrogen is considered an environmentally friendly alternative fuel because it only produces water as a by-product when used. One of the methods for hydrogen production is by reacting aluminum with water using a strong alkaline catalyst, in this case sodium hydroxide (NaOH). This research utilizes aluminum beverage can waste, which constitutes a significant portion of. The experiment was carried out using variations in aluminum mass of 5 g, 6 g, 7 g, and 8 g, and reaction temperatures of 50°C, 60°C, and 70°C. The aluminum obtained from beverage can waste was processed into fine powder to increase its reactive surface area. A 3.5 M NaOH solution served as the catalyst to dissolve the oxide layer on the aluminum surface and accelerate the hydrogen generation process. The reaction was conducted in a stirred reactor, and the produced hydrogen gas was analyzed using a Portable. The results show that both aluminum mass and reaction temperature have a significant positive effect on hydrogen production. The maximum hydrogen yield was achieved at 8 g aluminum and 70°C, producing 68% hydrogen within only 3 minutes to generate 2 liters of gas. Conversely, the lowest yield of 26% was obtained at 5 g aluminum and 50°C within 15 minutes. The aluminum conversion analysis also confirmed that optimal conditions occur at higher mass and higher temperature combinations.

Keywords: Aluminum, Hydrogen, Beverage Can Waste, NaOH, Renewable Energy

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dankemurahan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini tepat pada waktunya. Yang berjudul “ Pemanfaatan limbah kaleng minuman sebagai sumber produksi hidrogen dengan bantuan Natrium Hidroksida (NaOH). ” Dapat penulis selesaikan dengan baik. Tugas Akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan (D-IV) pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknologi Kimia Industri Politeknik Negeri Sriwijaya.

Terselesaikannya Tugas Akhir ini tidak luput dari bantuan, motivasi serta partisipasi dari semua pihak, untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Dr. Yusri, S.Pd., M.Pd. selaku Pembantu 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 Ketua Program Studi DIV Teknologi Kimia Industri Politeknik Negeri Sriwijaya
6. Ir. Robert Junaidi, M.T., selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Cindi Ramayanti, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Seluruh Dosen, teknisi dan staf administrasi Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah banyak membantu dan memberikan pengajaran yang dapat bermanfaat bagi kami
9. Kedua orang tua tercinta saya yang telah memberikan motivasi dan dukungan, baik secara materiel dan morel, serta doa yang tulus untuk kelancaran saat pelaksanaan pada penelitian Tugas Akhir sampai dengan penyelesaian penulisan laporan ini.

10. Sahabatku tersayang Diah Natasya yang selalu memberikan dukungan doa serta motivasi. Penulis sangat bersyukur karena telah memiliki sahabat yang baik dan selalu mengingatkan serta memberi semangat dalam menjalani perkuliahan dan hari-hari penulis.
11. Seluruh teman-teman seperjuangan angkatan 2021 Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya, khususnya kelas 8 KIB yang telah memberikan masukan dan saran dalam penyelesaian penulisan laporan ini.
12. Semua pihak yang telah membantu penyusunan laporan akhir baik itu berupa saran, doa, maupun dukungan, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa laporan 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 laporan ini dapat memberi wawasan dan pengetahuan baru bagi para pembaca, terutama bagi penulis sendiri.

Palembang , Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Hidrogen.....	6
2.2 Aluminium.....	7
2.3 Katalis.....	10
2.4 Reaksi Insitu H ₂ O terhadap NaOH dan Aluminium	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	15
3.1 Tempat dan Waktu.....	15
3.2 Alat dan Bahan	15
3.2.1 Alat yang digunakan.....	15
3.2.1 Bahan yang digunakan	15
3.3 Perlakuan dan Rancangan Penelitian.....	16
3.4 Prosedur Penelitian.....	16
3.4.1 Preparasi Bahan.....	16
3.4.2 Larutan NaOH	16
3.4.3 Pembuatan Hidrogen	16
3.4.4 Uji Produksi Hidrogen.....	17
3.5 Diagram Alir	18
3.5.1 Diagram Alir Preparasi Sampel.....	18
3.5.2 Diagram Alir Pembuatan Larutan NaOH	19
3.5.3 Diagram Alir Pembuatan Hidrogen	20

BAB IV PEMBAHASAN	21
4.1 Hasil Penelitian.....	21
4.1.1. Hasil Analisa Produksi Gas Hidrogen (H ₂).....	21
4.1.2. Hasil Perhitungan % konversi Al	21
4.2 Pembahasan.....	22
4.2.1. Pengaruh Berat Serbuk Aluminium Dan Temperatur terhadap Produksi Gas Hidrogen.....	22
4.2.2. Pengaruh Jumlah Aluminium Dan Temperatur Terhadap Konversi Aluminum	25
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	27
5.1 Kesimpulan	27
5.2 Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	28

LAMPIRAN TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Sifat Fisik dan Kimia Hidrogen.....	7
2.2 Sifat-sifat Aluminium.....	9
2.3 Sifat-sifat Fisik dan Kimia NaOH.....	11

LAMPIRAN GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Klasifikasi Hidrogen Berdasarkan Sumber Energi Produksi	6
3.5.1 Diagram Alir Preparasi sampel	18
3.5.2 Diagram Alir Pembuatan Larutan NaOH	19
3.5.3 Diagram Alir Pembuatan Hidrogen	20
4.1 Grafik Hubungan Antara Berat Dan Kandungan Gas Produksi Hidrogen.....	22
4.2 Grafik Hubungan Antara Temperatur Dan Waktu Produksi Hidrogen.....	24
4.3 Pengaruh Jumlah Aluminium Dan Temperatur Terhadap Konveksi Aluminium.....	25

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A Data Pengamatan	31
B Perhitungan	32
C Dokumentasi	36
D Surau-surat.....	39