

LPORAN TUGAS AKHIR
PEMBUATAN GAS HIDROGEN DARI SERBUK
ALUMINIUM DENGAN KATALIS KOH DI *CATALYTIC*
BATCH LOOP CIRCULATION REACTOR



Diusulkan sebagai persyaratan
pelaksanaan Laporan Tugas Akhir
Diploma IV
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi DIV Teknologi Kimia Industri

Oleh :
Paramita Yudi
062140422578

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR
PEMBUATAN GAS HIDROGEN DARI SERBUK
ALUMINIUM DENGAN KATALIS KOH DI CATALYTIC
BATCH LOOP CIRCULATION REACTOR

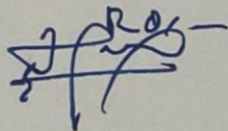
OLEH :

PARAMITA YUDI

062140422578

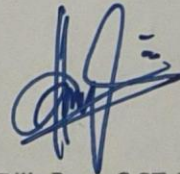
Palembang, Mei 2025

Menyetujui,
Pembimbing I



Ir. Robert Junaidi, M.T.
NIDN 0012076607

Pembimbing II



Dilia Puspa, S., ST., M. Tr. T.
NIDN 0016029402

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia



Tahdid, S.T., M.T

NIP 197201131997021001

MOTTO

"Dan Allah tidak akan menyia-nyiakan usaha orang-orang yang berbuat baik."
(QS. At-Taubah: 120)

"Dan katakanlah: 'Bekerjalah kamu, maka Allah akan melihat pekerjaanmu, begitu juga Rasul-Nya dan orang-orang mukmin...'"
(QS. At-Taubah: 105)

"Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan."
(QS. Al-Insyirah: 6)

"Jika kamu tidak tahan dengan lelahnya belajar, maka kamu harus tahan dengan pahitnya kebodohan."
(Imam Syafi'i)

Mari kita hidup dengan full effort dan full love.

ABSTRAK

PEMBUATAN GAS HIDROGEN DARI ALUMINIUM DENGAN KATALIS KOH DI *CATALYTIC BATCH LOOP CIRCULATUON REACTOR*

(Paramita Yudi, 44 Halaman, 6 Tabel, 9 Gambar, 4 Lampiran)

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh variasi massa aluminium dan konsentrasi larutan kalium hidroksida (KOH) terhadap produksi gas hidrogen menggunakan metode reaksi kimia sederhana. Reaksi dilakukan pada suhu 90°C selama 15 menit dalam reaktor sirkulasi tertutup. Variabel yang divariasikan meliputi massa aluminium (15 g, 20 g, 25 g, dan 30 g) serta konsentrasi KOH (4 M, 4,5 M, dan 5 M). Hasil analisis menggunakan alat Multi Gas Detector Analyzer menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi KOH dari 4 M ke 5 M mampu meningkatkan volume gas hidrogen secara signifikan, dengan hasil tertinggi sebesar 79,6% pada konsentrasi 5 M dan massa aluminium 30 g. Peningkatan massa aluminium juga berbanding lurus dengan volume hidrogen yang dihasilkan, namun efisiensinya mulai melandai pada massa di atas 25 g akibat keterbatasan ion OH⁻. Hasil uji nyala menunjukkan api berwarna oranye, yang menandakan keberadaan hidrogen dominan namun masih mengandung pengotor minor. Penelitian ini menyimpulkan bahwa kombinasi optimum terdapat pada KOH 5 M dan aluminium 30 g, dan menyarankan penelitian lanjutan dengan karakterisasi konversi logam serta peningkatan reaktor.

Kata Kunci: Hidrogen, Aluminium, Kalium Hidroksida, Reaktor Sirkulasi Loop.

ABSTRACT

PRODUCTION OF HYDROGEN GAS FROM ALUMINUM USING POTASSIUM HYDROXIDE (KOH) AS CATALYST IN A CATALYTIC BATCH LOOP CIRCULATION REACTOR

(Paramita Yudi, 44 Pages, 6 Tables, 9 Pictures, 4 Attachments)

This research aims to evaluate the effect of varying aluminum mass and potassium hydroxide (KOH) concentration on hydrogen gas production through a simple chemical reaction method. The reaction was carried out at 90°C for 15 minutes in a closed-loop circulation reactor. The independent variables included aluminum mass (15 g, 20 g, 25 g, and 30 g) and KOH concentration (4 M, 4.5 M, and 5 M). Gas analysis using a Multi Gas Detector Analyzer showed that increasing KOH concentration from 4 M to 5 M significantly enhanced hydrogen gas yield, with the highest value of 79.6% at 5 M and 30 g aluminum. Increasing aluminum mass also correlated positively with hydrogen volume, though the efficiency plateaued above 25 g due to OH⁻ ion limitations. The flame test resulted in an orange flame, indicating dominant hydrogen presence with minor impurities. The study concludes that the optimum condition is achieved at 5 M KOH and 30 g aluminum and recommends further studies involving metal conversion analysis and reactor optimization.

Keywords: *Hydrogen, Aluminum, Potassium Hydroxide, Loop Circulation Reactor.*

KATA PENGANTAR

Dengan penuh rasa syukur, penulis mengucapkan terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan penelitian serta menyusun laporan tugas akhir ini.

Laporan ini disusun berdasarkan pengamatan dan data yang diperoleh selama penelitian di Laboratorium Teknik Kimia. Dalam proses penelitian ini, penulis telah menerima banyak bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak, sehingga penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ir. Irawan Rusnadi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya beserta jajarannya.
2. Dr. Yusri, 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.T., selaku Koordinator Program Studi Jurusan Teknologi Kimia Industri Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ir. Cindy Ramayanti, M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik
7. Ir. Robert Junaidi, M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah bersedia membimbing, mengarahkan, dan selalu memberi masukan selama pelaksanaan dan penyusunan tugas akhir Penulis.
8. Dilia Puspa S, S.T., M.Tr.T., selaku dosen pembimbing 2 saya yang telah bersedia membimbing, mengarahkan, dan selalu memberikan masukan serta dukungan kepada penulis dari penulis semester 6.
9. Seluruh Dosen beserta staf Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
10. Orang Tua, yang selalu memberikan doa, nasihat, semangat dan dukungan untuk kelancaran dan kemudahan pelaksanaan tugas akhir Penulis.
11. Cholida Najwa, Chiluv, selaku sahabat dan *support system* terbaik Penulis.
12. Dea, Nadya, Sesri, selaku rekan – rekan sepembimbing tugas akhir Penulis.
13. Jesika, Zulfaa, Alia, Tiara, Aulia, dan Nissa, yang turut serta membantu dan menyemangati penulis untuk menyelesaikan tugas akhir.

14. Teman – teman Mahasiswa Teknologi Kimia Industri 2021 Politeknik Negeri Sriwijaya, yang telah memberikan semangat dalam menyelesaikan laporan tugas akhir.
15. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah membantu penyusunan dan terselesaikannya laporan ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis menerima kritik dan saran yang membangun dari pembaca, yang tentunya akan mendorong penulis untuk berkarya lebih baik lagi pada kesempatan yang akan datang. Semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Palembang, 19 Juni 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
TELAH DISEMINIARKAN DIHADAPAN PENGUJI	iii
MOTTO	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Batasan Penelitian	5
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 6
2.1 Aluminium	6
2.2 Gas Hidrogen	8
2.3 Katalis	12
2.4 Air	15
2.5 Reaktor CSTR	16
2.6 Standar Mutu Gas Hidrogen	17
2.7 <i>Gas Detector Analayzer</i>	17
2.8 Hidrolisis	19
2.9 Uji Nyala Gas	21
2.10 Evaluasi Waktu dan Laju Reaksi	23
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	 26
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	26
3.2 Alat dan Bahan	26
3.3 Rancangan Penelitian	27
3.4 Prosedur Penelitian	27
1. Preparasi Aluminium	27
2. Pembuatan Larutan	27
3. Pembuatan Gas Hidrogen.....	28
4. Uji Konsetrasi Gas Hidrogen	28
3.5 Diagram Alir Penelitian	29
3.6.1. Diagram Alir Preparase Sampel.....	29
3.6.2. Diagram Alir Pembuatan Larutan KOH	30
3.6.3 Diagram Alir Pembuatan Gas Hidrogen	31

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Hasil Penelitian	32
4.1.1 Hasil Analisa Produk Gass Hidrogen.....	32
4.1.2 Hasil Perhitungan Konversi Gas Hidrogen	32
4.2 Pembahasan	33
4.2.1 Pengaruh Variasi Konsetrasi KOH Terhadap Produk Gas Hidrogen	33
4.2.2 Pengaruh Variasi Berat Aluminum Terhadap Produk Gas Hidrogen	36
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	 40
5.1 Kesimpulan	40
5.2 Saran	40
 DAFTAR PUSTAKA	 41

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Klasifikasi Hidrogen Berdasarkan Sumber Energi Produksi	8
2.2 Struktur Ikatan Hidrogen	9
2.3 Kalium Hidroksida (KOH)	13
2.4 Diagram Alir <i>Catalytic Batch Loop Circulation Reactor</i>	18
2.5 <i>Catalytic Batch Loop Circulation Reactor</i>	19
2.6 <i>Gas Detector Analyzer</i>	18
3.1 Diagram Alir Preparasi Sampel	29
3.2 Diagram Alir Pembuatan Larutan KOH	30
3.3 Diagram Alir Pembuatan Gas Hidrogen	31

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
2.1	Sifat-Sifat Aluminium.....	8
2.2	Sifat Fisik dan Kimia Hidrogen (H ₂).....	11
2.3	Sifat-Sifat Air	15
2.4	<i>State Of The Art</i>	24
3.1	Alat Yang Digunakan	26
4.1	Analisa Kandungan Gas Hidrogen % vol	32

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A Data Pengamatan	45
B Perhitungan	46
C Dokumentasi	50
D Surat – Menyurat	52