

**LAPORAN HASIL PENELITIAN**

**“PENGARUH KATALIS  $H_2SO_4$  DAN TEGANGAN LISTRIK TERHADAP  
PEMBUATAN GAS  $H_2$  DENGAN PROSES ELEKTROLISA”**



**DISUSUN OLEH :**

**SITI KOTIJAH**

**NPM. 21031010113**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA**

**FAKULTAS TEKNIK & SAINS**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”**

**JAWA TIMUR**

**SURABAYA**

**2025**



**LEMBAR PENGESAHAN  
LAPORAN HASIL PENELITIAN**

**"PENGARUH KATALIS  $H_2SO_4$  DAN TEGANGAN LISTRIK TERHADAP  
PEMBUATAN GAS  $H_2$  DENGAN PROSES ELEKTROLISA"**

**DISUSUN OLEH  
SITI KOTIJAH  
NPM. 21031010113**

**Telah dipertahankan dan diterima oleh Dosen Pembimbing dan Penguji**

**Pada tanggal : 25 Februari 2025**

**Dosen Penguji**

**Dosen Pembimbing**

1.

**Dr. Ir. Sintia Soraya Sahdi, M.T.  
NIP. 19660621 199203 2 001**

**Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, M.T.  
NIP. 19570314 198603 2 001**

2.

**Ir. Ely Kurniati, M.T.  
NIP. 19641018 199203 2 001**

**Mengetahui,**

**Dekan Fakultas Teknik & Sains  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**

**Prof. Dr. Dra. Jarifah, MP  
NIP. 19650403 199103 2 001**





Laporan Hasil Penelitian  
"Pengaruh Katalis  $H_2SO_4$  Dan Tegangan Listrik Terhadap Pembuatan  
Gas  $H_2$  Dengan Proses Elektrolisa"

LEMBAR PENGESAHAN  
LAPORAN HASIL PENELITIAN

"PENGARUH KATALIS  $H_2SO_4$  DAN TEGANGAN LISTRIK TERHADAP  
PEMBUATAN GAS  $H_2$  DENGAN PROSES ELEKTROLISA"

DISUSUN OLEH :

SITI KOTIJAH

21031010113

Penelitian ini telah diperiksa dan disetujui,  
Dosen Pembimbing Penelitian

(Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, MT)

NIP. 19570314 198603 2 001

Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik & Sains  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur





## SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Siti Kotijah  
NPM : 21031010113  
Program : Sarjana (S1)/~~Magister (S2)~~/~~Doktor (S3)~~  
Program Studi : Teknik Kimia  
Fakultas : Teknik & Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah ~~Tugas Akhir/Skripsi/Tesis/Disertasi~~\* ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada ~~Skripsi/Tesis/Desertasi~~ ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 14 Maret 2025

Yang Membuat Pernyataan

  
Siti Kotijah

21031010113



### KETERANGAN REVISI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama: 1. Siti Kotijah NPM. 21031010113  
2. Difa Adanisa NPM. 21031010133

Jurusan : Teknik Kimia

Telah mengerjakan revisi/~~tidak ada revisi~~\*) ~~Proposal/ Skripsi/ Kerja Praktek~~,  
dengan Judul:

**"PENGARUH KATALIS  $H_2SO_4$  DAN TEGANGAN LISTRIK TERHADAP  
PEMBUATAN GAS  $H_2$  DENGAN PROSES ELEKTROLISA"**

Surabaya, 14 Maret 2025

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. (Dr.Ir.Sintha Soraya Santi, M.T)  
NIP. 19660621 199203 2 001

2. (Ir. Ely Kurniati, M.T.)  
NIP. 19641018 199203 2 001

Mengetahui

Dosen Pembimbing

Prof.Dr.Ir.Sri Redjeki, MT

NIP. 19570314 198603 2 001

\*) coret yang tidak perlu





## KATA PENGANTAR

Puji Syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa atas ridho-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan Laporan Hasil Penelitian yang berjudul “Pengaruh Katalis  $H_2SO_4$  Dan Tegangan Listrik Terhadap Pembuatan Gas  $H_2$  Dengan Proses Elektrolisa” sebagai salah satu syarat untuk kelulusan.

Pada kesempatan ini, kami mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada semua pihak yang telah membantu baik dalam proses penelitian hingga penyusunan laporan. Ucapan terima kasih ini disampaikan kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, MT selaku dosen pembimbing, yang telah memberikan ilmu, arahan, dan bimbingan kepada penulis.
4. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT selaku dosen penguji dalam penelitian ini.
5. Ibu Ir. Ely Kurniati, MT selaku dosen penguji dalam penelitian ini.
6. Kedua orang tua serta keluarga penulis yang senantiasa memberikan semangat, do’a, dan dukungan moral serta finansial kepada penulis.
7. Siti Kotijah, diri saya sendiri. Apresiasi sebesar-besarnya karena telah mampu berusaha keras sejauh ini dengan tidak menyerah dan terus berusaha sampai akhirnya dapat menyelesaikan penelitian ini.

Kami menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan laporan ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat kami harapkan untuk penyempurnaan laporan. Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan semua pihak.

Surabaya, 14 Maret 2025

Penulis



## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI .....	ii
KETERANGAN REVISI.....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
INTISARI .....	x
BAB I .....	1
PENDAHULUAN .....	1
I.1 Latar Belakang .....	1
I.2 Tujuan Penelitian .....	4
I.3 Manfaat .....	4
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA .....	5
II.1 Teori Umum.....	5
II.1.1 Energi Baru Terbarukan (EBT).....	5
II.1.2 Bahan Bakar .....	6
II.1.3 Hidrogen.....	8
II.1.4 Air .....	9
II.1.5 Aquadest.....	11
II.1.6 Katalis .....	12
II.1.7 Asam Sulfat .....	13
II.2 Landasan Teori .....	14



---

II.2.1 Proses Produksi Hidrogen .....	14
II.2.2 Elektrolisa .....	18
II.2.3 Tegangan listrik .....	20
II.2.4 Faktor yang mempengaruhi elektrolisa .....	21
II.3 Hipotesa .....	22
BAB III .....	23
METODE PENELITIAN .....	23
III.1 Bahan .....	23
III.2 Alat Penelitian .....	23
III.3 Variabel Yang Digunakan .....	24
III.3.1 Variabel Tetap .....	24
III.3.2 Variabel yang Diubah .....	24
III.4 Prosedur .....	24
III.5 Diagram Alir .....	25
III.6 Analisa Gas Hidrogen .....	25
III.6.1 Analisa Gelembung Gas .....	25
III.6.2 Analisa <i>Flow Rate</i> Gas Hidrogen .....	25
III.6.3 Analisa Volume Gas Hidrogen .....	26
III.6.4 Analisa <i>Gas Chromatography</i> (GC) .....	26
BAB IV .....	27
HASIL DAN PEMBAHASAN .....	27
IV.1 Data Hasil Penelitian .....	27
IV.1.1 Hasil Analisa Laju Alir Dan Volume Gas Hidrogen Dengan Variasi Konsentrasi Katalis $\text{H}_2\text{SO}_4$ Dan Tegangan Listrik .....	27

---





IV.1.2 Pengaruh Konsentrasi Katalis $\text{H}_2\text{SO}_4$ Terhadap Volume Gas Hidrogen .....	29
IV.1.3 Pengaruh Tegangan Listrik Terhadap Volume Gas Hidrogen.....	32
IV.2 Analisa Gelembung Gas Hidrogen.....	34
IV.3 Analisa <i>Gas Chromatography</i> (GC) .....	35
BAB V.....	37
KESIMPULAN DAN SARAN.....	37
V.1 Kesimpulan.....	37
V.2 Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA .....	38
APPENDIX.....	44
LAMPIRAN.....	48



## DAFTAR TABEL

Tabel IV. 1 Hasil Analisa Laju Alir Dan Volume Gas Hidrogen Dengan Variasi Konsentrasi Katalis $\text{H}_2\text{SO}_4$ Dan Tegangan Listrik.....	27
Tabel IV. 2 Hasil Analisis Gas Hidrogen dengan GC-TCD .....	35





## DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Skema Pemecahan Molekul Air Menjadi Gas HHO .....	10
Gambar II. 2 Proses Elektrolisa Air .....	19
Gambar III. 1 Rangkaian Alat Elektrolisa.....	23
Gambar III. 2 Diagram Alir Pembuatan Gas Hidrogen .....	25
Gambar IV. 1 Grafik Pengaruh Konsentrasi Katalis $\text{H}_2\text{SO}_4$ Terhadap Volume Gas Hidrogen.....	29
Gambar IV. 2 Grafik Pengaruh Tegangan Listrik Terhadap Volume Gas Hidrogen .....	32
Gambar IV. 3 Hasil Analisa Uji Gelembung Gas Hidrogen.....	34
Gambar IV. 4 Kromatogram Hasil Analisis GC untuk Gas Hidrogen.....	35



## INTISARI

Hidrogen merupakan salah satu sumber energi alternatif yang dapat diperoleh melalui elektrolisa air dengan bantuan katalis dan tegangan listrik. Pada penelitian ini, elektrolisa dilakukan menggunakan 500 mL aquadest sebagai larutan elektrolit dengan variasi konsentrasi katalis  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (0,05 M ; 0,075 M ; 0,1 M ; 0,25 M dan 0,5 M) dan tegangan listrik (16 V ; 18 V ; 20 V ; 22 V dan 24 V). Analisis meliputi pengamatan gelembung gas, laju alir gas hidrogen, serta karakterisasi menggunakan *Gas Chromatography-Thermal Conductivity Detector* (GC-TCD).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa volume gas hidrogen terbesar, yaitu 0,000659 m<sup>3</sup>, diperoleh pada tegangan 24 V dengan konsentrasi katalis  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,075 M. Peningkatan tegangan listrik berbanding lurus dengan peningkatan produksi gas hidrogen, sedangkan konsentrasi katalis yang terlalu tinggi menyebabkan penurunan produksi akibat kejenuhan ion dalam larutan. Berdasarkan analisis GC-TCD, kandungan hidrogen yang dihasilkan adalah 11,143% mol, yang masih di bawah standar RSNI ISO 14687:2019 sebagai bahan bakar. Oleh karena itu, diperlukan optimasi lebih lanjut terhadap jenis elektroda, konsentrasi elektrolit, dan tegangan listrik untuk meningkatkan efisiensi produksi hidrogen.

**Kata Kunci** : Elektrolisa, Hidrogen,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , Tegangan Listrik, *Gas Chromatography*