

LAPORAN TUGAS AKHIR
PENGARUH VARIASI KONSENTRASI KATALIS (NaOH DAN H₂SO₄)
DAN SUPLAI ARUS LISTRIK PADA PROSES ELEKTROLISIS AIR
LAUT TERHADAP PRODUKSI GAS HIDROGEN



Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Meyelesaikan Pendidikan S1 (Terapan)
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi
Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang

OLEH :

AYU PERMATA SARI
NPM 061640411567

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2020

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR
PENGARUH VARIASI KONSENTRASI KATALIS (NaOH DAN H₂SO₄)
DAN SUPLAI ARUS LISTRIK PADA PROSES ELEKTROLISIS AIR
LAUT TERHADAP PRODUKSI GAS HIDROGEN

OLEH :


AYU PERMATA SARI
NPM 061640411567

Palembang, Oktober 2020

Menyetujui,
Pembimbing I,

Pembimbing II,


Dr. Yohandri Bow, S.T., M.S.
NIP.197110231994031002



Ir. Jaksen M. Amin, M.Si.
NIP.196209041990031002

Menyetujui,
Koordinator Program Studi
Sarjana Terapan (DIV) Teknik Energi,

Menyetujui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia,


Ir. Sahrul Effendy A., M.T.
NIP 196312231996011001




Ir. Jaksen M. Amin, M.Si.
NIP.196209041990031002

Telah Diseminarkan Dihadapan Tim Penguji
Di Program Diploma IV – Teknik Energi Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
Pada 16 September 2020


Tim Penguji :

1. Dr. Martha Aznury, M.T.
NIP. 197006102001122003
2. Ir. Sutini Pujiastuti Lestari, MT
NIP. 195610231986032001
3. Ida Febriana, S.Si., M.T.
NIP. 198602262015042002
4. Agus Manggala, S.T., M.T.
NIP. 198408262015041002

Landa Tangan

()
()
()
()

Palembang, September 2020
Mengetahui,
Koordinator Program Studi


Ir. Sahrul Effendy A, M.T.
NIP 195804241993031001

Motto :

- ❖ *Aku Adalah Aku. Aku Tidak Lebih Besar Atau Lebih Kecil Dari "Ayu Permata Sari"*
- ❖ *If You Cannot Do It, Practice Until You Can Do It. If You Can Do It, Then Practice Till You Can Do It Perfectly. If You Can Do It Perfectly, Then Practice Until You Can Do It Perfectly Every Time*
- ❖ *Bertahanlah Sebentar Lagi, Semuanya Akan Menjadi Lebih Baik*

(Ayu Permata Sari)

*Dengan mengucap rasa syukur kepada Allah SWT
kupersembahkan Tugas Akhir ini kepada:*

- ❖ *Ibunda kami tercinta Adawiyah yang telah melahirkan dan merawat kami dengan baik*
- ❖ *Ayahanda kami Sumitro yang telah bekerja keras mencari nafkah untuk kami anak dan ibunda kami*
- ❖ *Kakak Septi Angraini dan Adikku Ageng Putri Amanda yang tersayang*
- ❖ *Semua sahabat, tetangga, dan keluarga besar yang telah memberikan semangat dan doa*
- ❖ *Kedua pembimbing ku Dr. Yohandri Bow S.T., M.S. dan Ir. Jakšen M. Amin M.Si.*
- ❖ *Bapak Widodo yang selalu menolong dan memberikan masukan sampai alat yang kami buat selesai digunakan*
- ❖ *Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Beserta Staff Jurusan Teknik Kimia*
- ❖ *Teman seperjuangan, Ayu Dwi Harliani, Bayu Saputra dan Ria Budiman*
- ❖ *Teman-teman di DIV Teknik Energi, 8EGA dan Jurusan Teknik Kimia*

ABSTRAK

Pengaruh Variasi Konsentrasi Katalis (NaOH dan H₂SO₄) dan Suplai Arus Listrik Pada Proses Elektrolisis Air Laut Terhadap Produksi Gas Hidrogen

(Permata Sari, Ayu. 2020, 37 Halaman, 3 Tabel, 10 Gambar, 4 Lampiran)

Indonesia merupakan negara maritim yang memiliki luas lautan 5,8.000.000 km², air laut yang melimpah ini dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi baru terbarukan, dengan memanfaatkan untuk memproduksi gas hidrogen dengan metode elektrolisis. Pada penelitian dilakukan elektrolisis air laut dengan variasi katalis NaOH, dan H₂SO₄ dengan konsentrasi 0,1M, 0,25M, 0,5M, 0,75M, 1M serta kuat arus 15A, 25A dan 35A. Dari hasil penelitian didapatkan semakin besar kuat arus dan konsentrasi katalis maka akan semakin besar volume gas yang dihasilkan dan efisiensi arus, serta adanya pengaruh yang signifikan variabel faktor terhadap variabel dependen. Gas hidrogen yang diproduksi tertinggi sebesar 1,1744 liter pada konsentrasi 0,1M kuat arus 35 ampere untuk katalis NaOH dan dengan katalis H₂SO₄ dihasilkan gas dengan volume 1,2199 liter pada kuat arus 35 ampere dan konsentrasi 0,1M. dan efisiensi arus tertinggi pada kuat arus 15 ampere efisiensi tertinggi pada konsentrasi 0,1M sebesar 46,2420% untuk katalis NaOH, dan pada katalis H₂SO₄ didapatkan efisiensi arus tertinggi pada konsentrasi 0,1M yaitu sebesar 50,0594%. serta nilai yang signifikan < 0,05 pada uji ANOVA.

Kata kunci : Air laut, Katalis, Arus Listrik, Volume Gas, Efisiensi.

ABSTRACT

The Effect of Variation of Catalyst Concentrations (NaOH and H₂SO₄) and Electric Current Supply in the Electrolysis of Seawater on the Production of Hydrogen Gas

(Permata Sari, Ayu. 2020, 37 Pages, 3 Tables, 10 Pictures, 4 Attachments)

Indonesia is a maritime country which has an ocean area of 5,8,000,000 km², this abundant sea water can be used as a new renewable energy source, by utilizing it to produce hydrogen gas using the electrolysis method. In this study, seawater electrolysis was carried out with variations of NaOH and H₂SO₄ catalysts with concentrations of 0.1M, 0.25M, 0.5M, 0.75M, 1M and current strengths of 15A, 25A and 35A. From the research results, it was found that the greater the current strength and the concentration of the catalyst, the greater the volume of gas produced and the Current efficiency and the significant influence of the factor variable on the dependent variable. The highest hydrogen gas produced is 1.1744 liters at a concentration of 0.1M, 35 amperes current for NaOH catalyst and with H₂SO₄ catalyst a gas with a volume of 1.2199 liters is produced at a current of 35 amperes and a concentration of 0.1M. and the highest Current efficiency at a current strength of 15 amperes, the highest Current efficiency at a concentration of 0.1M of 46.2420% for the NaOH catalyst, and for the H₂SO₄ catalyst the highest Current efficiency was obtained at a concentration of 0.1M which was 50.0594%. and a significant value <0.05 in the ANOVA test.

Keywords: Seawater, Catalyst, Electric Current, Gas Volume, Current Efficiency.

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis sampaikan Kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Pengaruh Variasi Konsentrasi Katalis (NaOH Dan H₂SO₄) dan Suplai Arus Listrik Pada Proses Elektrolisis Air Laut Terhadap Produksi Gas Hidrogen”**

Penulis menyusun Tugas Akhir ini berdasarkan hasil pengamatan dan data-data yang diperoleh saat melakukan penelitian di Laboratorium Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya. Tugas Akhir ini dibuat untuk memenuhi persyaratan kurikulum Jurusan Teknik Kimia Program Studi Sarjana Terapan Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya pada semester VII. Dalam melaksanakan Kerja Praktik ini penulis telah banyak menerima bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung dan tidak langsung maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Kedua Orang tua, kakak, adik dan keluarga tercinta yang telah memberikan curahan kasih sayang, semangat, inspirasi hidup dan doa yang tulus serta dukungan moril, materiil, dan spiritual yang tak ternilai harganya.
2. Ir. Jaksen M. Amin, M.Si selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya dan Dosen Pembimbing II Tugas Akhir yang telah banyak memberikan saran dan membantu selama proses penyelesaian Tugas Akhir.
3. Ahmad Zikri, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ir. Sahrul Effendi, M.T. selaku Koordinator Program Studi Sarjana Terapan Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Dr. Yohandri Bow, S.T., M.S selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak membantu selama proses penyelesaian penelitian dan penyusunan Tugas Akhir.
6. Zurohaina, S.T, M.T. selaku dosen pembimbing akademik.
7. Seluruh Bapak/Ibu Dosen dan Karyawan di Jurusan Teknik Kimia Prodi. Sarjana Terapan Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Rekan-rekan mahasiswa/i jurusan Teknik kimia dan Teknik Kimia prodi Sarjana Terapan Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.

9. Teman-teman kelas EGA angkatan 2016 yang selalu kompak memberi penulis semangat dan masukan serta bantuannya selama empat tahun ini.
10. Terima Kasih Kepada Tim Hidrogen 2020 atas segala bantuannya, secara langsung maupun tak langsung
11. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Demikian laporan Tugas Akhir ini disusun. Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna sehingga dibutuhkan evaluasi berupa kritik dan saran yang membangun untuk meningkatkan kualitas yang berkelanjutan. Penulis berharap laporan ini bermanfaat dan dapat menambah wawasan bagi semua pihak pada umumnya, dan bagi pembaca khususnya mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Program Studi Sarjana Terapan Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, September 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN 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 Tujuan	3
1.3 Manfaat	3
1.4 Rumusan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Elektrolisis	5
2.2 Gas Hidrogen	9
2.3 Air Laut	11
2.4 Elektrolit	12
2.5 Elektroda	14
2.5.1 Jenis-Jenis Elektroda	14
2.5.2 Baja Tahan Karat	15
2.6 Efisiensi Arus	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1 Pendekatan Desain Fungsional	17
3.2 Pendekatan Desain Struktural	17
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian	19
3.4 Bahan dan Alat	19
3.4.1 Bahan Yang Digunakan	19
3.4.2 Alat Yang Digunakan	19
3.5 Pengamatan	20
3.6 Prosedur Percobaan	21
3.4.1 Tahap Persiapan	21
3.4.2 Prosedur Percobaan Elektrolisis	21

3.4.3	Prosedur Mematikan	22
3.4.4	Prosedur Perawatan	22
3.7	Analisa Data Statistik	22
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1	Data Hasil Penelitian	23
4.2	Pembahasan	24
4.2.1	Pengaruh Konsentrasi Katalis dan Kuat Arus Terhadap Produksi Gas Hidrogen yang Dihasilkan	25
4.2.2	Pengaruh Konsentrasi Katalis dan Kuat Arus Terhadap Efisiensi Arus	27
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	30
5.1	Kesimpulan.....	30
5.2	Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	32

DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 2.1 Karakteristik Gas Hidrogen	10
Tabel 3.1 Tabulasi Data Variasi Penelitian.....	20
Tabel 4.1 Hasil Volume Gas Hidrogen dan Efisiensi Arus Katalis NaOH	23
Tabel 4.2 Hasil Volume Gas Hidrogen dan Efisiensi Arus Katalis H ₂ SO ₄	24

DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 2.1 Pergerakan Elektron Pada Proses Elektrolisis.....	6
Gambar 2.2 Deret Volta	8
Gambar 2.3 Karakteristik Campuran Gas Hidrogen dan Oksigen (% Volume).....	10
Gambar 2.4 Pipa Baja Tahan Karat.....	16
Gambar 3.1 Desain Alat Elektrolisis	20
Gambar 4.1 Grafik Pengaruh Konsentrasi Katalis dan Kuat Arus Terhadap Produksi Gas Hidrogen Katalis NaOH	25
Gambar 4.2 Grafik Pengaruh Konsentrasi Katalis dan Kuat Arus Terhadap Produksi Gas Hidrogen Katalis H ₂ SO ₄	26
Gambar 4.4 Grafik Pengaruh Konsentrasi Katalis dan Kuat Arus Listrik Terhadap Efisiensi Dengan Katalis NaOH	27
Gambar 4.5 Grafik Pengaruh Konsentrasi Katalis dan Kuat Arus Listrik Terhadap Efisiensi Dengan Katalis H ₂ SO ₄	28

DAFTAR LAMPIRAN

	halaman
LAMPIRAN I DATA PENGAMATAN	34
LAMPIRAN II PERHITUNGAN.....	36
LAMPIRAN III DOKUMENTASI.....	42
LAMPIRAN IV SURAT – SURAT	45