

**JUMLAH ENERGI HIDROGEN YANG TERSIMPAN DI
STORAGE HASIL PRODUKSI UNIT REAKTOR ALUMINIUM
CORROSION AND ELECTROLYSIS (ACE)**



**Disusun untuk Memenuhi Persyaratan Mata Kuliah Laporan Tugas Akhir Jurusan
Teknik Kimia Program Diploma IV Teknik Energi
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

**VIDIA WATI
061340411522**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2017**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

**JUMLAH ENERGI HIDROGEN YANG TERSIMPAN DI *STORAGE*
HASIL PRODUKSI UNIT REAKTOR *ALUMINIUM CORROSION AND
ELECTROLYSIS (ACE)***

Oleh :

**VIDIA WATI
061340411522**

**Menyetujui,
Pembimbing I**

**Ir. Erlinawati, M.T.
NIDN. 0005076115**

Palembang, Agustus 2017

Pembimbing II

**Ir. Fatria, M.T.
NIDN. 0021026606**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia**

**Adi Syakdani, S.T., M.T.
NIP. 196904111992031001**

ABSTRAK

Jumlah Energi Hidrogen yang Tersimpan di *Storage* Hasil Produksi Unit Reaktor Aluminium Corrosion and Electrolysis (ACE)

(Vidia Wati 2017, 38 Lembar, 7 Tabel, 5 Gambar, 4 Lampiran)

Kerapatan hidrogen yang rendah membuat hidrogen harus disimpan dengan menggunakan material penyimpan hidrogen. Solusi untuk mengatasi permasalahan penyimpanan hidrogen adalah dengan cara menyimpan hidrogen kedalam material padatan berpori. Teknik penyimpanan ini menggunakan metode adsorpsi yang lebih efektif dan aman untuk diaplikasikan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan nilai energi hidrogen yang tersimpan di *storage* ditinjau dari variasi jenis adsorben. Adsorben yang digunakan terlebih dahulu dibentuk seperti briket agar mudah untuk diaplikasikan di dalam *storage*. Percobaan ini menggunakan adsorben berupa zeolit dan karbon aktif yang ditempatkan di atas tray yang terletak didalam tabung penyimpan hidrogen. Gas hidrogen dari hasil proses elektrolisis akan dikompresi menuju *storage* dan teradsorpsi di permukaan adsorben. Tekanan dan temperatur merupakan parameter yang sangat berpengaruh dalam penentuan nilai energi hidrogen yang tersimpan di *storage*. Dari hasil perhitungan yang didapat, semakin tinggi tekanan maka mol gas hidrogen yang tersimpan di *storage* semakin tinggi sehingga energi hidrogen yang dihasilkan pun semakin tinggi. Energi hidrogen tertinggi dengan adsorben zeolit pada tekanan 1,7 kg/cm² dan temperatur 35°C sebesar 9,4365 J/L dan paling rendah tanpa adsorben pada tekanan 0,25 kg/cm² dan temperatur 33,5°C sebesar 0,9761 J/L. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa metode penyimpanan hidrogen menggunakan adsorben dapat meningkatkan energi hidrogen yang tersimpan di *storage*.

Kata Kunci: Adsorpsi, Energi, *Storage*, Hidrogen.

ABSTRACT

Amount of Hydrogen Energy Saved in Storage Production Results of Aluminum Corrosion and Electrolysis Reactor Unit (ACE)

(Vidia Wati, 2017, 38 pages, 7 Tables, 5 pictures, 4 List of Attachments)

The low hydrogen density makes the hydrogen to be stored by using a hydrogen storage material. The solution to solve the problem of hydrogen storage is by storing hydrogen into a porous solid material. This storage technique uses a more effective and safe method of adsorption to be applied. This study aims to determine the value of hydrogen energy stored in storage in terms of variations of the type of adsorbent. Adsorbents used are first formed like briquettes for easy application in storage. This experiment uses an adsorbent of zeolites and activated carbon placed on top of a tray located within a hydrogen storage tube. The hydrogen gas from the electrolysis process will be compressed to storage and adsorbed on the surface of the adsorbent. Pressure and temperature are parameters that are very influential in determining the value of hydrogen energy stored in storage. From the calculation results obtained, the higher the pressure the mole of hydrogen gas stored in the higher storage so that the hydrogen energy generated even higher. The highest hydrogen energy with zeolite adsorbent at a pressure of 1.7 kg/cm² and a temperature of 35°C of 9.4365 J/L and the lowest with no adsorbent at a pressure of 0.25 kg/cm² and a temperature of 33.5°C of 0.9761 J/L. The results show that hydrogen storage method using adsorbent can increase hydrogen energy stored in storage.

Keywords: Adsorption, Energy, Storage, Hydrogen.

Motto :

- ❖ مَنْ خَرَجَ فِي طَلَبِ الْعِلْمِ فَهُوَ فِي سَبِيلِ اللَّهِ
“Barang siapa keluar untuk mencari ilmu maka dia berada di jalan Allah ” (HR.Turmudzi)
- ❖ طَالِبُ الْعِلْمِ : طَالِبُ الْبِرِّ حَمَّةٌ ، طَالِبُ الْمِلْمِ : رُنْؤٌ أَلَسْنَا م وَيُعْطَى أَجْرَهُ مَعَ النَّبِيِّينَ
“Orang yang menuntut ilmu berarti menuntut rahmat ; orang yang menuntut ilmu berarti menjalankan rukun Islam dan Pahala yang diberikan kepada sama dengan para Nabi”. (HR. Dailani dari Anas r.a)
- ❖ “Barang siapa yang bersungguh – sungguh, sesungguhnya kesungguhannya itu adalah untuk dirinya sendiri.” (QS Al-Ankabut [29]: 6)

Kupersembahkan untuk:

- ❖ Kedua orang tuaku tercinta beserta keluarga besar.
- ❖ Kedua pembimbingku Ir. Erlinawati, M.T., dan Ir. Fatria, M.T.
- ❖ Seluruh Staf Pengajar, Administrasi, dan Jurusan Teknik Kimia Prodi Teknik Energi.
- ❖ Teman–teman seperjuangan 8 EGA dan Kelompok TA Hidrogen.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas segala Rahmat dan Karunia-Nya lah, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “**Jumlah Energi Hidrogen yang Tersimpan di *Storage* Hasil Produksi Unit Reaktor *Aluminium Corrosion and Electrolysis (ACE)***”

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan mata kuliah Tugas Akhir pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Diploma IV Teknik Energi di Politeknik Negeri Sriwijaya. Tugas Akhir ini didasarkan pada penelitian yang dilakukan pada bulan April - Juli 2017.

Selama penyusunan dan penulisan Tugas Akhir ini, penulis mendapatkan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Adi Syakdani, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik negeri Sriwijaya.
3. Ahmad Zikri, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik negeri Sriwijaya.
4. Ir. Arizal Aswan, M.T., selaku Ketua Program studi Teknik Energi Jurusan Teknik Kimia Politeknik negeri Sriwijaya.
5. Ir. Erlinawati, M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak membantu selama proses penyelesaian penelitian maupun penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Ir. Fatria, M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang juga telah banyak memberikan saran dan membantu selama proses penyelesaian Tugas Akhir ini.
7. Zulkarnain, S.T., M.T., selaku Pembimbing Akademik.
8. Seluruh Staf Pengajar, Administrasi, dan Jurusan teknik Kimia dan teknik Energi atas bantuan dan kemudahan yang diberikan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

9. Kedua orang tua dan saudara-saudara saya yang selalu memberikan dukungan baik secara moril maupun materil serta doa. Semua sangat berarti bagi penyelesaian Tugas Akhir ini.
10. Terima kasih kepada seluruh teman-teman kelompok tugas akhir hidrogen atas segala bantuannya, secara langsung maupun tak langsung.
11. Teman-teman 8 EGA dan teman-teman Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang Angkatan 2013 yang saya cintai, yang tidak bisa disebutkan namanya satu persatu, terima kasih atas masukan dan bantuannya yang telah diberikan selama ini.

Dari hasil laporan Tugas Akhir ini, Penulis berharap semoga dapat bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.3 Manfaat	3
1.4 Perumusan Masalah	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Hidrogen.....	4
2.2 <i>Hydrogen Storage</i>	4
2.3 Adsorben.....	7
2.4 Metode Pengujian Adsorpsi.....	9
2.5 Energi.....	10
2.6 Persamaan Gas Ideal.....	11
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Pendekatan Desain Fungsional.....	12
3.2 Pendekatan Desain Struktural	12
3.3 Pertimbangan Percobaan.....	15
3.4 Pengamatan.....	16
3.5 Prosedur Percobaan	16
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian.....	18
4.2 Pembahasan.....	19
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	23
5.2 Saran.....	23
DAFTAR PUSTAKA	24

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Sifat Fisik Gas Hidrogen.....	4
2. Data Hasil Penelitian <i>Storage</i> Sebelum Melalui Adsorben.....	18
3. Data Hasil Penelitian <i>Storage</i> Setelah Melalui Adsorben.....	19
4. Data Pengamatan Penelitian <i>Storage</i> Sebelum Melalui Adsorben.....	26
5. Data Pengamatan Penelitian <i>Storage</i> Setelah Melalui Adsorben.....	26
6. Data Hasil Penelitian <i>Storage</i> Sebelum Melalui Adsorben.....	30
7. Data Hasil Penelitian <i>Storage</i> Setelah Melalui Adsorben.....	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. <i>Hydrogen Storage</i>	12
2. Rancangan Gambar Teknik <i>Storage</i>	13
3. Diagram Alir Unit Produksi Gas Hidrogen.....	14
4. Hubungan Tekanan Gas Hidrogen terhadap Jumlah Mol Gas Hidrogen..	21
5. Hubungan Tekanan Gas Hidrogen terhadap Jumlah Energi Hidrogen yang Tersimpan di <i>Storage</i>	22

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Pengamatan.....	26
2. Data Perhitungan.....	27
3. Gambar Alat.....	32
4. Surat-surat.....	36