

**PRODUKSI GAS HIDROGEN DENGAN PEMANFAATAN
REGENERASI LARUTAN ELEKTROLIT KALIUM
HIDROKSIDA PADA REAKTOR *ALUMINIUM CORROSION
AND ELECTROLYSIS* (ACE)**



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

OLEH :

**MONICA AYU NINGRUM
0614 4041 1703**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2018**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**PRODUKSI GAS HIDROGEN DENGAN PEMANFAATAN
REGENERASI LARUTAN ELEKTROLIT KALIUM
HIDROKSIDA PADA REAKTOR *ALUMINIUM CORROSION
AND ELECTROLYSIS* (ACE)**

OLEH :

MONICA AYU NINGRUM
0614 4041 1703

Palembang, Agustus 2018

Menyetujui,
Pembimbing I,

Pembimbing II,

(Ir. Erlinawati, M.T.)
NIDN 0005076115

(Ir. Sahrul Effendy, M.T.)
NIDN 0023126309

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia

(Adi Syakdani, S.T.,M.T.)
NIP 196904111992031001

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas segala Rahmat dan Karunia-Nya lah, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Produksi Gas Hidrogen dengan Pemanfaatan Regenerasi Larutan Elektrolit Kalium Hidroksida pada Reaktor *Aluminium Corrosion and Electrolysis* (ACE)”**.

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan mata kuliah Tugas Akhir pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi di Politeknik Negeri Sriwijaya. Tugas Akhir ini didasarkan pada studi rancang bangun yang dilakukan pada bulan April - Juli 2018.

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

7. Kedua orang tua dan keluarga besar saya yang selalu memberikan dukungan baik secara moril maupun doa. Semua sangat berarti bagi penyelesaian Tugas Akhir ini.
8. Terima kasih kepada Yunita, Maidia, Arrani, Yoga, Affif, Jabbar, dan Marco atas segala bantuannya, secara langsung maupun tak langsung.
9. Teman-teman 8 EGA dan teman-teman Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang Angkatan 2014 yang saya cintai, yang tidak bisa disebutkan namanya satu persatu, terima kasih atas masukan dan bantuannya yang telah diberikan selama ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih belum sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk penyempurnaan Tugas Akhir ini. Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua terutama bagi yang membacanya.

Palembang, Juli 2018

Penulis

ABSTRACT

Hydrogen production with regeneration usage of pottasium hydroxide in Aluminium Corrosion and Electrolysis (ACE) reactor

(Monica Ayu N, 2018, 54 Pages, 21 Tables, 23 Pictures, 4 Appendixes)

Hydrogen is an alternative fuel. The electrolysis method in alkaline solutions is the simplest way to produce hydrogen. In addition, the waste of aluminum cans that can be a source of hydrogen gas when mixed with acids or bases is one of the ways that can be calculated to produce enough hydrogen gas. The hydrogen gas production unit used is a combination of two methods, namely Electrolysis and Aluminum corrosion. This study uses an electrolyte concentration of 1 M with a mass variation of aluminum that is 10 gr, 30 gr, and 50 gr. In the process, utilization of circulation and electrolyte regeneration is used to increase hydrogen gas yield. Based on the results of research and data processing, it was shown that by utilizing the regeneration process can increase the production of hydrogen gas. And it was found that the more mass of aluminum used with the same concentration can produce more hydrogen gas. The largest volume of hydrogen gas is obtained in aluminum waste with a concentration of 1 M KOH and Al 50 g mass which is 12.359 ml/s.

Keyword : Hydrogen, Aluminum, dan Regeneration

ABSTRAK

Produksi Gas Hidrogen dengan Pemanfaatan Larutan Elektrolit Kalium Hidroksida pada Reaktor *Aluminium Corrosion and Electrolysis* (ACE)

(Monica Ayu N, 2018, 54 Lembar, 21 Tabel, 23 Gambar, 4 Lampiran)

Hidrogen merupakan salah satu bahan bakar alternatif. Metode elektrolisis dalam larutan beralkali adalah cara yang paling sederhana dalam memproduksi hidrogen. Selain itu, limbah kaleng aluminium yang dapat menjadi sumber gas hidrogen apabila dicampurkan dengan asam atau basa menjadi salah satu cara yang dapat diperhitungkan untuk memproduksi gas hidrogen dalam jumlah yang cukup banyak. Unit produksi gas hidrogen yang digunakan merupakan gabungan dua metode yaitu Elektrolisis dan korosi Aluminium. Penelitian ini menggunakan konsentrasi elektrolit sebesar 1 M dengan variasi massa aluminium 10 gr, 30 gr, dan 50 gr. Dalam prosesnya dilakukan pemanfaatan sirkulasi dan regenerasi elektrolit untuk memperbesar hasil gas hidrogen. Berdasarkan hasil penelitian dan pengolahan data yang dilakukan menunjukkan bahwa dengan pemanfaatan proses regenerasi dapat meningkatkan kembali produksi gas hidrogen. Serta didapat bahwa semakin banyak massa aluminium yang digunakan dengan konsentrasi yang sama dapat menghasilkan gas hidrogen yang semakin banyak. Volume gas hidrogen terbesar diperoleh pada limbah aluminium dengan konsentrasi KOH 1 M dan massa Al 50 gr yaitu sebesar 12,359 ml/s.

Kata Kunci : Hidrogen, Aluminium, dan Regenerasi

MOTTO

إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ﴿٦﴾

“Sesungguhnya di dalam kesulitan ada kemudahan (QS. Alam Nasyrah: 6)”.

“Jadikanlah sabar dan shalat sebagai penolongmu. Dan sesungguhnya yang demikian itu sungguh berat, kecuali bagi orang-orang yang khusyu’.”

(QS. Al-Baqarah: 45)

“Allah mencintai pekerjaan yang apabila bekerja ia menyelesaikannya dengan baik “

(HR. Thabrani)

Persembahan :

Sebuah karya kecil yang sederhana namun sangat berharga ini penulis persembahkan kepada :

- ❖ Kedua orang tuaku, yang telah berkorban waktu, tenaga, dan dana demi mewujudkan impian putrinya untuk menjadi seorang Sarjana. Terima kasih atas semua pengorbanan, do'a, motivasi dan semangat yang tiada henti diberikan saat diri ini lelah dan letih. Dan saudara-saudari ku, yang selalu mengingatkan diri ini agar menjadi contoh yang baik dalam keluarga.
- ❖ Kedua pembimbingku, Ir. Erlinawati, M.T dan Ir. H. Sahrul Effendy, M.T. yang tanpa lelah selalu memberikan bimbingan hingga laporan Tugas Akhir ini Alhamdulillah dapat selesai dengan baik.
- ❖ Teman-teman seperjuangan (Hidrogen *Squad*), terkhusus Yunita Tri Andani yang selalu membantu memecahkan permasalahan selama berlangsungnya Tugas Akhir ini.
- ❖ Sahabat tercinta (Indri Mayang Sari dan Alittyta), terimakasih kalian sudah bersedia menjadi pendengar setia untuk berbagi cerita, saran dan kebersamaan.
- ❖ Keluarga besar EGA 2014, yang selalu memberikan semangat, saran yang membangun, dan saling mengingatkan dalam kebaikan.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	v
MOTTO	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Manfaat.....	2
1.4 Rumusan Masalah	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Hidrogen	4
2.2 Sel Elektrolisis.....	6
2.3 Larutan Elektrolit	10
2.4 Elektroda	14
2.5 Aluminium.....	14
2.6 Regenerasi	17
2.7 Pendekatan Perhitungan	18
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Pendekatan Desain Fungsional	20
3.2 Pendekatan Desain Struktural	22
3.3 Pertimbangan Percobaan	26
3.4 Pengamatan.....	28
3.5 Prosedur Percobaan.....	28
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil	32
4.2 Pembahasan	32
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	35
5.2 Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA	36

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Sifat Fisik Gas Hidrogen	4
2.2. Metode Produksi Gas Hidrogen	5
2.8. Sifat Daya Hantar Listrik dalam Larutan.....	11
4.1.Data Hasil Volume H ₂ secara Aktual.....	31
L2.1 Perbandingan Tekanan Pressure Gauge dengan Tekanan Tabung.....	44
L2.2 Total Gas Hidrogen dengan Massa Al 10 gram.....	47
L2.3 Total Gas Hidrogen dengan Massa Al 30 gram.....	47
L2.4 Total Gas Hidrogen dengan Massa Al 50 gram.....	47
L2.5 Jumlah Make Up KOH untuk Proses Regenerasi.....	48
L2.6 Perubahan Konsentrasi dari Pemanfaatan Sirkulasi dan Regenerasi	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Elektrolisis Air.....	8
2.2 Deret Volta	9
3.1 Tampak Depan Unit Produksi Hidrogen.....	21
3.2 Tampak Belakang Unit Produksi Hidrogen	21
3.3 Seperangkat Alat Panel Surya	22
3.4 Diagram Alir Proses Reaktor Hidrogen	22
3.5 Gambar Teknik Reaktor Hidrogen ACE.....	24
3.6 Gambar Aktual Reaktor ACE	24
3.7 Elektroda pada Reaktor ACE	25
3.8 Gambar Teknik Seperangkat <i>Bubbler</i> dan Penyimpanan.....	26
5.1 Grafik Hubungan Jumlah Al dengan Flow Gas Hidrogen	32
5.2 Grafik Hubungan Pemanfaatan Proses Sirkulasi dan Regenerasi	33
L3.1 Tampak Depan Reaktor ACE	50
L3.2 Tampak Belakang Reaktor ACE.....	50
L3.3 Storage	50
L3.4 Panel Surya	51
L3.5 pH meter.....	51
L3.6 Aki.....	51
L3.7 Tang Ampere	51
L3.8 Controller	51
L3.9 Kaleng Minuman Bekas.....	52
L3.10 KOH	52
L3.11 Kompresor.....	52
L3.12 Termogun	52
L3.13 Multimeter Digital	52
L3.14 Batubara	53
L3.15 Proses Sieving.....	53
L3.16 Batubara yang telah di preparasi.....	53
L3.17 Proses Karbonisasi	53
L3.18 Karbon.....	53
L3.19 Proses Aktivasi.....	53
L3.20 Proses Penyaringan	54
L3.21 Adsorben Karbon Aktif.....	54

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I.....	38
Lampiran II.....	43
Lampiran III	50
Lampiran IV	55

