

**Variasi Kadar Aluminium dengan Elektrolit Kalium Hidroksida  
terhadap Produksi Gas Hidrogen dari Reaktor ACE**  
*(Aluminium Corrosion and Electrolysis)*



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

**OLEH :**

**MEILANI KHARLIA PUTRI**  
**0613 4041 1694**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**  
**PALEMBANG**  
**2017**

**LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

**Variasi Kadar Aluminium dengan Elektrolit Kalium Hidroksida terhadap  
Produksi Gas Hidrogen dari Reaktor ACE (*Aluminium  
Corrosion and Electrolysis*)**

**Oleh**

**Meilani Kharlia Putri  
0613 4041 1694**

**Menyetujui,  
Pembimbing I,**

**Ir. Erlinawati, M.T  
NIDN. 0050706115**

**Palembang, Agustus 2017**

**Pembimbing II,**

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

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik kimia**

**Adi Syakdani, S.T.,M.T.  
NIP. 19690411199203100**

## **ABSTRAK**

Variasi Kadar Aluminium dengan Elektrolit Kalium Hidroksida terhadap Produksi Gas Hidrogen dari Reaktor ACE (*Aluminium Corrosion and Electrolysis*)

---

(Meilani Kharlia P, 2017, 73 Lembar, 24 Tabel, 28 Gambar, 4 Lampiran)

Bahan bakar hidrogen adalah salah satu alternatif. Adanya kendala dalam bahan baku hidrogen yang terbatas di alam menyebabkan kita harus berpikir bagaimana menciptakan gas hidrogen. Ditemukannya 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. Rancang bangun alat produksi gas hidrogen yang dibuat ini menggabungkan dua metode yaitu Elektrolisis dan korosi Aluminium. Digunakan aluminium yang terdapat pada kaleng Coca-cola, Green sands dan Sprite sebagai bahan untuk proses korosi dengan variasi konsentrasi elektrolit 0,6 M, 0,8 M dan 1 M. Hasil penelitian dan pengolahan data yang dilakukan menunjukkan bahwa dengan membandingkan ketiga jenis limbah kaleng aluminium dengan kadar yang berbeda terhadap produksi gas hidrogen yang dihasilkan, didapat bahwa semakin banyak kadar aluminium yang digunakan dengan konsentrasi yang tinggi dapat menghasilkan gas hidrogen yang semakin banyak. Volume gas hidrogen terbesar diperoleh pada limbah aluminium coca cola dengan konsentrasi KOH 1 M yaitu sebesar 0,175 liter (175 ml).

**Kata Kunci : Hidrogen, Aluminium, dan Konsentrasi**

### **ABSTRACT**

*Variation of aluminium content with potassium hydroxide electrolytes to production of hydrogen gas from ACE reaktor (Aluminium Corrosion and Electrolysis)*

---

*(Meilani Kharlia P, 2017, 73 Pages, 24 Tables, 28 Pictures, 4 Appendixes)*

*Hydrogen fuel is one of the alternatives. The existence of constraints in the hydrogen-bound materials in nature causes us to think how to create hydrogen gas. The discovery of aluminum cans of waste which can be a source of hydrogen gas when mixed with acid or base becomes one of the countable ways to produce sufficient quantity of hydrogen gas. The design of this hydrogen gas production apparatus combines two methods: Electrolysis and Aluminum corrosion. Used aluminum contained in Coca-Cola, Green sands and Sprite as a material for corrosion process with variation of electrolyte concentration of 0.6 M, 0.8 M and 1 M. The results of research and data processing performed show that by comparing the three types of waste Aluminum cans of different amounts to the production of hydrogen gas produced, it is found that the more aluminum content used with high concentrations can produce more and more hydrogen gas. The largest volume of hydrogen gas is obtained from aluminum coca cola waste with a concentration of 1 M KOH of 0.175 liters (175 ml).*

**Keywords: Hydrogen, Aluminum , and Concetration**

## Motto :

- **Man Jadda Wajada, Man Shabara Zhafira, Man Sara Ala Darbi Washala**  
(Siapa yang bersungguh-sungguh pasti berhasil, siapa yang bersabar pasti beruntung, siapa yang menapaki jalan-Nya pasti akan sampai ke tujuan).
- Pendidikan merupakan senjata paling ampuh yang bisa kamu gunakan untuk mengubah dunia. - Nelson Mandela
- *"When someone say your dream is too big, you can say to him that his think is too small".*

## Kupersembahkan Untuk :

- ✚ Allah SWT
- ✚ Panutan hidup Rasulullah SAW
- ✚ Kedua orangtuaku yang tercinta
- ✚ Kedua Adikku Kevin dan Faris
- ✚ Semua keluarga besarku
- ✚ Kedua pembimbingku Ir. Erlinawati, M.T dan Ir. Fatria, M.T
- ✚ Ahmad Zikri, S.T. M.T yang selalu memberikan saran dan masukan.
- ✚ Teman satu tim, Nita Saraswati, Daya, Indah Nurcahyanti, Indah Yolanda, Oel Purqon, Algan, Firdaus, Firman, dan Vidia
- ✚ Teman – Teman seperjuangan di DIV Teknik Energi Polsri Angkatan 2013 khususnya kelas 8EGD 2013

## KATA PENGANTAR

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

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 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. 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. Fatria, 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 Nita Saraswati, Indah Nur, Daya, Indah Yolanda, Oel Purqon, Algan, Vidia, Firman dan Firdaus atas segala bantuannya, secara langsung maupun tak langsung.
9. Teman-teman 8 EGD 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.

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 2017

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>MOTTO</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan.....	2
1.3 Manfaat.....	2
1.4 Rumusan Masalah .....	3
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Hidrogen .....	4
2.2 Produksi Hidrogen.....	5
2.3 Sel Elektrolisis .....	6
2.4 Deret Volta .....	9
2.5 Elektrolisis Air .....	10
2.6 Larutan Elektrolit.....	12
2.7 Elektroda.....	15
2.8 Aluminium .....	16
2.9 Menghitung Jumlah gas yang dihasilkan pada proses elektrolisis.....	20
<b>BAB III. METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Pendekatan Desain Fungsional .....	23
3.2 Pendekatan Desain Struktural .....	24
3.3 Pertimbangan Percobaan .....	35
3.4 Data Pengamatan .....	36
3.5 Prosedur Percobaan .....	36
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil .....	39
4.2 Pembahasan .....	40



<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	41
5.2 Saran .....	41
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	42
<b>LAMPIRAN</b> .....	43

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Sifat Fisik Gas Hidrogen .....	4
2. Proses Pembuatan Gas Hidrogen .....	5
3. Sifat Daya Hantar Listrik dalam Larutan .....	12
4. Sifat Fisik Aluminium .....	18
5. Data Hasil Volume Gas H <sub>2</sub> Secara Aktual .....	39
6. Data Desain Alat Reaktor ACE .....	43
7. Data Hasil Proses konsentrasi KOH 0,6 M pada Kaleng Cola-Cola.....	43
8. Data Hasil Proses konsentrasi KOH 0,8 M pada Kaleng Cola-Cola.....	44
9. Data Hasil Proses konsentrasi KOH 1 M pada Kaleng Cola-Cola.....	45
10. Data Hasil Proses konsentrasi KOH 0,6 M pada Kaleng Green Sands .....	46
11. Data Hasil Proses konsentrasi KOH 0,8 M pada Kaleng Green Sands .....	47
12. Data Hasil Proses konsentrasi KOH 1 M pada Kaleng Green Sands.....	48
13. Data Hasil Proses konsentrasi KOH 0,6 M pada Kaleng Sprite .....	49
14. Data Hasil Proses konsentrasi KOH 0,8 M pada Kaleng Sprite .....	50
15. Data Hasil Proses konsentrasi KOH 1 M pada Kaleng Sprite .....	51
16. Berat KOH yang diperlukan untuk tiap konsentrasi .....	52
17. Perbandingan tekanan pressure gauge dengan tekanan tabung .....	54
18. Total Volume Gas dari Reaktor ACE secara Teoritis.....	57
19. Gas H <sub>2</sub> yang dihasilkan pada kaleng coca-cola secara praktek .....	58
20. Gas H <sub>2</sub> yang dihasilkan pada kaleng green sands secara praktek.....	59
21. Gas H <sub>2</sub> yang dihasilkan pada kaleng Sprite secara praktek.....	59
22. Efisiensi yang dihasilkan pada kaleng coca-cola .....	60
23. Efisiensi yang dihasilkan pada kaleng Green Sands .....	61
24. Efisiensi yang dihasilkan pada kaleng Sprite.....	61

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Deret Volta.....	9
2. Elektrolisis Air.....	11
3. Diagram Alir Proses Reaktor Hidrogen.....	24
4. Tampak Depan Reaktor ACE.....	26
5. Tampak Samping Reaktor ACE.....	27
6. Tampak Atas Reaktor ACE.....	27
7. Reaktor ACE secara keseluruhan.....	28
8. Tabung Akrilik Zona Reaksi Aluminium.....	29
9. Tabung Akrilik Zona Elektroda dan Body Terluar.....	29
10. Bagian dalam Reaktor Secara 3 Dimensi.....	30
11. Penyimpanan sementara tampak depan, samping dan atas.....	32
12. Storage tampak depan, samping dan atas.....	34
13. Mesin otto 4 tak.....	35
14. Grafik hubungan konsentrasi KOH dengan volume gas hidrogen.....	40
15. Tampak Depan Reaktor ACE.....	62
16. Tampak Belakang Reaktor ACE.....	62
17. Reaktor ACE.....	62
18. Bubbler.....	62
19. Storage ACE.....	62
20. Kompresor.....	62
21. Kondensor.....	63
22. Cooler.....	63
23. Kalium Hidroksida.....	63
24. Asam Askorbat.....	63
25. Karbon Aktif.....	63
26. Zeolit.....	63
27. Tabung Sampel.....	64
28. Aluminium Foil.....	64

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. Data Pengamatan.....	43
2. Perhitungan .....	52
3. Gambar .....	62
4. Surat - Surat .....	65