

## ANALISA PENGARUH NATRIUM HIDROKSIDA DAN ALUMINIUM TERHADAP HASIL GAS HIDROGEN PADA PROSES HIDROLISIS

**Sukadi\*, Sepriyanto\*\*, Novarini\*\*\***

*\*Dosen Teknik Mesin, Politeknik Jambi*

*\*\*Dosen Teknik Mesin, Politeknik Jambi*

*\*\*\*Dosen Teknik Mesin, Politeknik Jambi*

*email:sukadi@politeknikjambi.ac.id*

### ABSTRAK

Salah satu alternative untuk mengatasi mulai menipisnya bahan tidak terbarukan adalah dengan pemanfaatan gas Hidrogen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa gas hidrogen dapat diproduksi dengan menggunakan limbah aluminium, air dan Natrium Hidroksida (NaOH). Menggunakan Aluminium hasil dari limbah proses permesinan bubut, fokus dari penelitian ini adalah menghitung jumlah gas hidrogen yang dihasilkan dengan mevariasikan jumlah NaOH yaitu 200 g, 300 g, 400 dan 600 g serta mevariasikan jumlah Aluminium yaitu 100 g, 200 g, 300 g, 400 g dan 500 g. Disimpulkan bahwa hasil optimal gas hidrogen yaitu dengan jumlah NaOH 200 g dan Aluminium 500g. Hasil gas hidrogen ini bisa dimanfaatkan untuk bahan bakar kompor.

Kata Kunci : *Aluminium, NaOH, Gas Hidrogen, Bahan Bakar.*

### 1. PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

Energi yang diproduksi dari fosil saat ini masih menjadi mayoritas energi yang dipakai di masyarakat. Energi ini termasuk energi tak terbarukan. Salah satu varian dari energi tersebut adalah minyak bumi. Konsumsi masyarakat terhadap energi dari minyak bumi rata-rata mengalami kenaikan 6% pertahun (Brown, 2004). Dengan kondisi demikian maka akan terjadi kelangkaan energi dimasa yang akan datang

Untuk mengatasi persediaan energi yang semakin menipis, manusia mulai berpikir untuk mencari energi alternatif lainnya. Sehingga ada tuntutan untuk mendapatkan sumber energi alternatif baru terutama yang murah serta Renewable (dapat diperbaharui) seperti energi surya, energi angin, energi laut, energi panas bumi, energi air dan sumber-sumber energi baru yang ada di bumi ini. Di samping itu, isu lingkungan global saat ini sedang berkembang guna meningkatkan kualitas lingkungan yang lebih baik. Hal ini lah yang menjadi pemikiran para peneliti untuk mengembangkan energi yang ramah lingkungan dan ketersediaan sumber bahan bakunya berkesinambungan.

Salah satu bentuk energi terbarukan yang saat ini menjadi perhatian banyak kalangan, terutama di negara maju adalah potensi dari gas hidrogen. Gas hidrogen diproyeksikan menjadi bahan bakar yang ramah lingkungan dan lebih efisien. Suplai energi yang dihasilkan masih sangat bersih karena hanya menghasilkan uap air sebagai emisi selama proses berlangsung. Daya gas hidrogen terutama dalam bentuk sel bahan bakar hidrogen (hydrogen fuel cells) menjanjikan penggunaan bahan bakar yang tidak terbatas dan ramah lingkungan. Teknologi sel bahan bakar ini memiliki banyak keuntungan sehingga menjadikan gas hidrogen sebagai bentuk energi utama yang dikembangkan saat ini.

### 1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh konsentrasi NaOH dan berat Aluminium terhadap hasil produk gas hidrolisis sehingga didapatkan pebandingan untuk menghasilkan gas hidrogen yang optimal

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Terdapat beberapa penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan produksi gas hidrogen dan diaplikasikan untuk kepentingan tertentu. Pada tahun 2007, Endri membuat rancang bangun alat penghasil gas hidrogen dari limbah organik. Hidrogen dapat diperoleh dari biomassa yang merupakan sumber energi terbarukan dan jumlahnya yang tidak terbatas. Ada beberapa metode mengolah biomassa menjadi hidrogen, antara lain: gasifikasi termokimia, pirolisis biomassa, konversi gas dari biomassa, dan konversi mikrobial biomassa. Gasifikasi termokimia, pirolisis, dan konversi syngas membutuhkan panas yang tinggi dan proses yang panjang untuk mendapatkan hidrogen, serta hasil samping yang tidak diinginkan sehingga tidak efektif. Produksi biologis dari hidrogen menunjukkan proses kusus yaitu bebas polusi dan hemat energi. Proses - proses pembuatan biohidrogen bisa berbeda, terutama yang berkaitan dengan keterlibatan mikroorganisme, substrat-substrat dan ketergantungan pada cahaya. Biasanya pembagian prosedur untuk produksi biologis dari hidrogen yang didasarkan pada ketergantungan terhadap cahaya, dibedakan menjadi heterotropik dan fotoheterotropik.

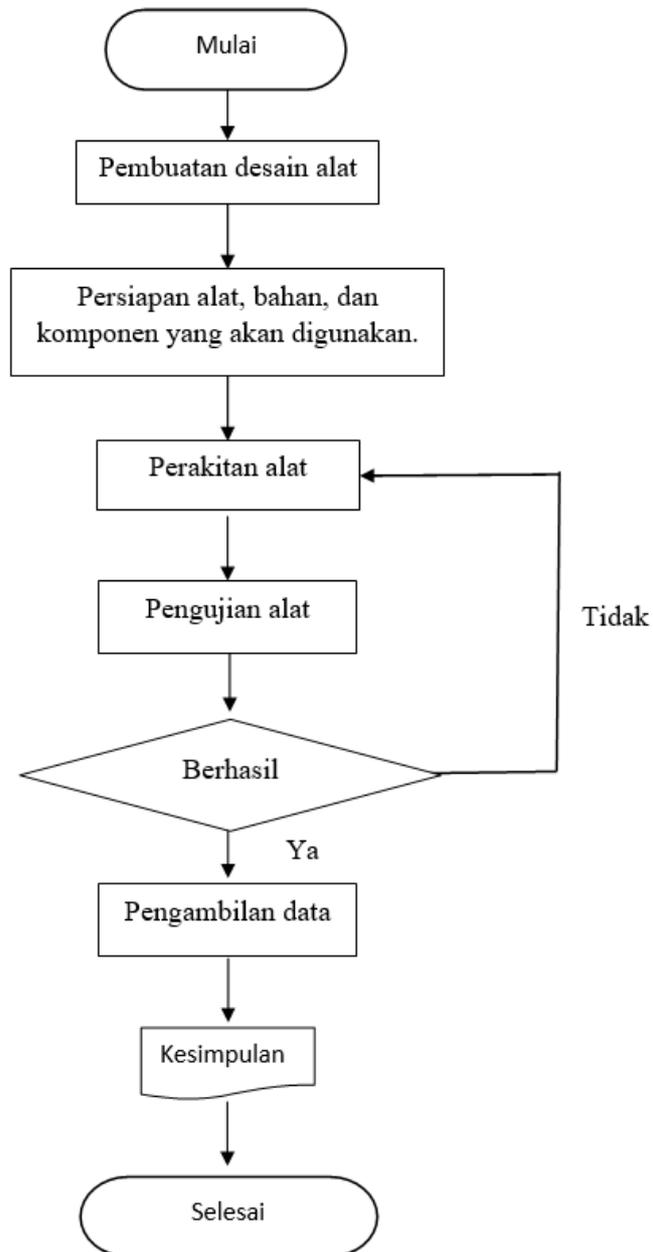
(Yusraini, 2010) melakukan penelitian tentang produksi gas hidrogen dari limbah aluminium. Fokus penelitian ini adalah untuk memanfaatkan limbah aluminium yang belum termafaatkan secara optimal menjadi gas hidrogen yang dibutuhkan sebagai sumber fuel cell, sumber energi yang ramah lingkungan. Penelitian ini diawali dengan mencari katalis ( $H_2$ ,  $SO_4$ , NaOH, KOH dan NaCl), yang optimal untuk produksi gas hidrogen dari limbah aluminium foil. Tahap selanjutnya adalah mempelajari pengaruh konsentrasi katalis dan jumlah limbah aluminium foil dan limbah aluminium dari kaleng minuman untuk produksi gas hidrogen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa gas hidrogen dapat diproduksi dengan menggunakan limbah aluminium foil dan limbah aluminium dari kaleng minuman pada suasana basa (NaOH). Konsentrasi NaOH sangat berpengaruh terhadap reaksi, semakin tinggi konsentrasi NaOH semakin cepat waktu reaksi tetapi produksi gas hidrogennya cenderung tetap. Semakin besar massa limbah aluminium foil semakin cepat waktu reaksi dan produksi gas hidrogennya juga semakin besar. Semakin besar massa limbah aluminium kaleng minuman semakin lambat waktu reaksi dan produksi gas hidrogennya semakin besar.

(Yustia dan Syamsuri, 2014) melakukan penelitian tentang performasi dari kompor gas berbahan bakar air dengan reaksi dari aluminium dan sodium hidroksida. Pada penelitian ini membahas tentang pengaruh diameter lubang api kompor biogas terhadap daya, pengaruh daya terhadap waktu untuk variasi diameter lubang api yang berbeda, pengaruh efisiensi terhadap variasi diameter lubang api, pengaruh temperatur terhadap waktu, dan pengaruh massa air menguap terhadap waktu untuk diameter lubang api pada burner kompor. Penelitian produksi gas hidrogen dari limbah aluminium dengan menggunakan katalis NaOH dan juga air dilakukan. Produksi gas hidrogen melalui jalur ini selain untuk memanfaatkan limbah dilingkungan sekitar juga merupakan energi yang mudah dikonversikan menjadi energi bahan bakar. Selain itu aman untuk lingkungan karena tidak menyisakan limbah beracun dan bersih, selain itu air dari bahan kimia seperti aluminium hidroksida  $Al(OH)_3$  dapat digunakan kembali.

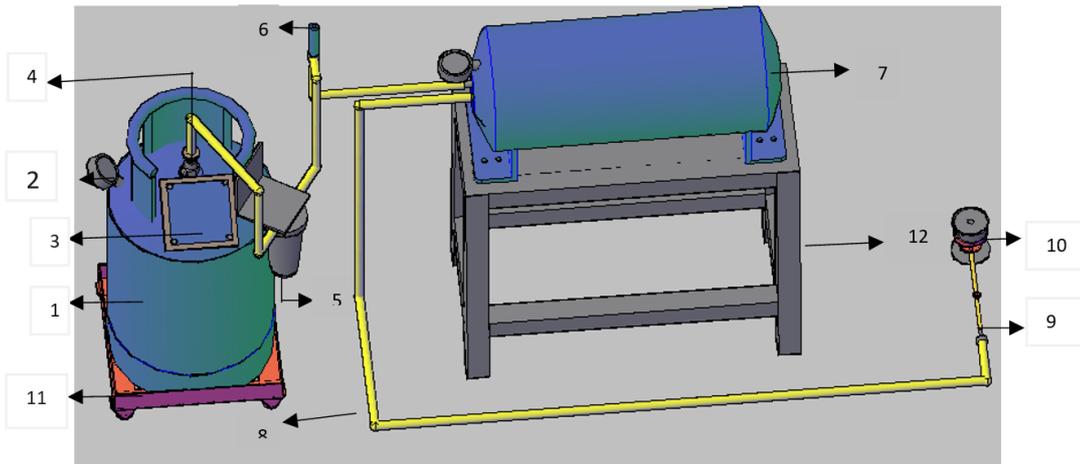
## 3. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan mevariasikan nilai NaOH dan berat Aluminium dengan jumlah air tetap yaitu sebanyak 5 liter. Dari variasi NaOH dan berat Aluminium ini diharapkan mendapatkan gas hydrogen yang paling optimal. Aluminium digunakan limbah dari sisa proses permesianan bubuk berbentuk bram.

### 3.1. Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian

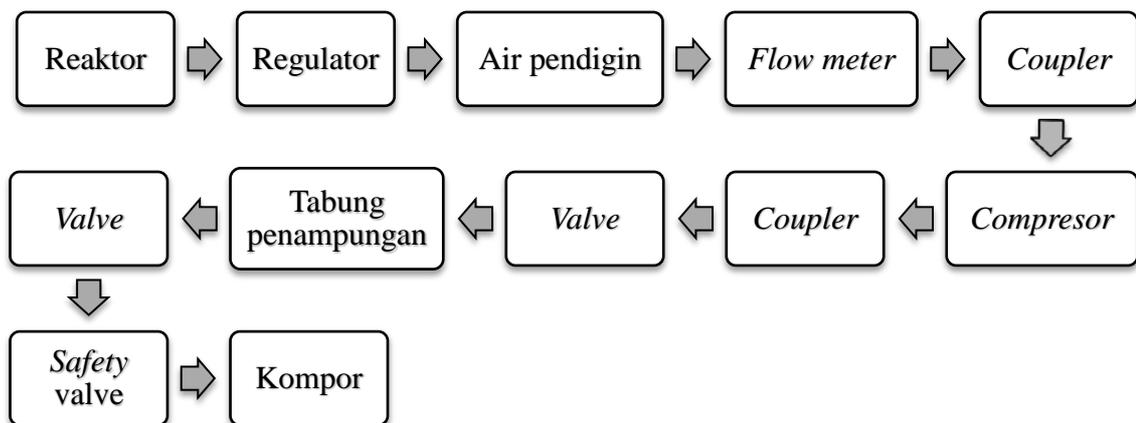


Gambar 3.2 Desain Rancangan Alat Kompur Gas Hidrogen

Keterangan:

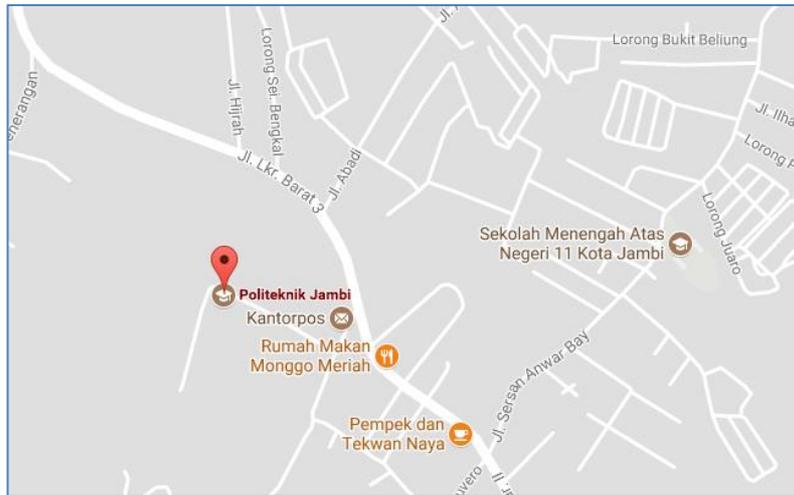
- |                   |                   |                            |
|-------------------|-------------------|----------------------------|
| 1. Reaktor        | 5. Tabung air     | 9. Safety valve            |
| 2. Pressure Gauge | 6. Flow meter     | 10. Kompur                 |
| 3. Tutup          | 7. Tabung Storage | 11. Dudukan Reaktor        |
| 4. Regulator      | 8). Selang        | 12. Dudukan tabung storage |

Pada saat terjadi reaksi, pada tabung reaktor terjadi peningkatan suhu, mengakibatkan tabung reaktor akan terasa panas. Dengan adanya tabung ini maka uap air yang bercampur dengan gas hasil reaksi akan tertinggal di dalam air tersebut. lalu gas masuk ke flow meter, flow meter ini yang berfungsi untuk mengukur laju aliran gas yang keluar dari reactor setelah uap air dipisahkan di tabung air pendingin. Gas akan mengalir ke kompresor yang berfungsi untuk menghisap gas dari reaktor dan memampatkannya ke dalam tabung penampungan, gas akan dialirkan ke kompor melewati safety valve, safety valve ini bertujuan untuk mencegah baliknya gas ke tabung reaktor yang sudah dialirkan ke kompor.



Gambar 3.3 Diagram Instalasi Kompur Gas Hidrogen

**3.2. Lokasi Penelitian**



Gambar 3.4 Lokasi Penelitian

**4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

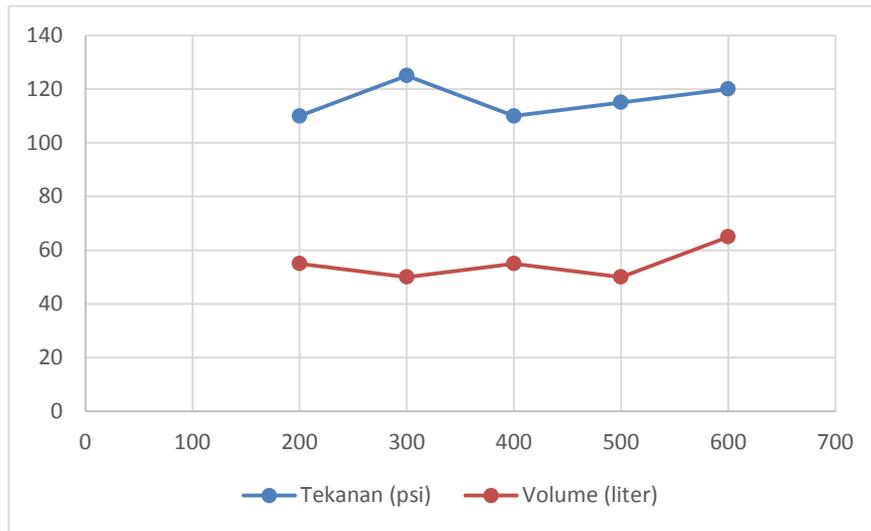
Setelah dilakukan pengambilan data dengan mevariasikan NaOH dan berat Aluminium maka didapatkan data seperti pada table 4.1 dan 4.2

Tabel 4.1 Pengaruh Jumlah NaOH Terhadap Volume dan Tekanan Gas Hidrogen yang Dihasilkan

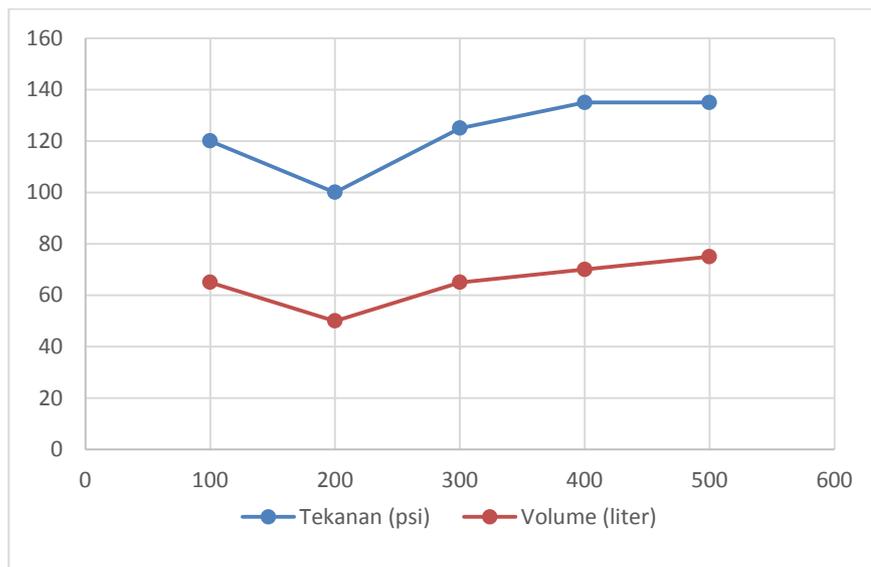
Percobaan	Komposisi Bahan			Hasil				
	Air (liter)	NaOH (g)	Aluminium (g)	Tekanan (psi)	Volume (liter)	Waktu (menit)	Flow (l/m)	Sisa Aluminium (g)
1	5	200	100	110	55	11	5	0
2	5	300	100	125	50	10	5	0
3	5	400	100	110	55	11	5	0
4	5	500	100	115	50	12	5	0
5	5	600	100	120	65	13	5	0

Tabel 4.2 Pengaruh Jumlah Aluminium Terhadap Volume dan Tekanan Gas Hidrogen yang Dihasilkan

Percobaan	Komposisi Bahan			Hasil				
	Air (liter)	NaOH (g)	Aluminium (g)	Tekanan (psi)	Volume (liter)	Waktu (menit)	Flow (l/m)	Sisa Aluminium (g)
1	5	200	100	120	65	13	5	0
2	5	200	200	100	50	10	5	0
3	5	200	300	125	65	13	5	100
4	5	200	400	135	70	14	5	130
5	5	200	500	135	75	15	5	200



Gambar 4.1. Grafik Pengaruh NaOH terhadap Volume dan Tekanan Hasil Gas Hidrogen



Gambar 4.1. Grafik Pengaruh Berat Aluminium terhadap Volume dan Tekanan Hasil Gas Hidrogen

Dari data percobaan didapat korelasi antara konsentrasi NaOH terhadap volume hasil gas Hidrogen dengan jumlah air 5 liter dan jumlah Aluminium 200 gram, yaitu volume optimal didapatkan dengan jumlah NaOH sebesar 600 gram menghasilkan gas hydrogen sebanyak 65 liter.

Sementara korelasi antara jumlah Aluminium terhadap volume hasil gas Hidrogen dengan jumlah NaOH 200 gram, air 5 liter, yaitu volume optimal didapatkan dengan jumlah Aluminium 500 gram menghasilkan gas Hidrogen sebanyak 75 liter dengan sisa Aluminium 200 gram.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

1. Pada proses Hidrolisis dengan jumlah air 5 liter, Aluminium 200 gram didapatkan hasil gas hidrogen optimal yaitu 65 liter dengan jumlah NaOH 600 gram
2. Proses hidrolisis dengan jumlah air 5 liter, NaOH 200 gram didapatkan hasil gas hidrogen optimal dengan jumlah Aluminium 500

### 5.2. Saran

Perlu dilakukan penelitian tentang proses hidrolisis dengan memanfaatkan sampah kaleng bekas minuman ringan sehingga bisa mengurangi pencemaran lingkungan dan menjadi alternative untuk kebutuhan gas pengganti LPG untuk memasak.

## DAFTAR PUSTAKA

- Brown, J.C. & Gulari, E. 2004. Hydrogen Production from Methanol Decomposition over Pt/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and Ceria Promoted Pt/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Catalysts, *Catalysis Communications*, Vol. 5, 431–436.
- Endri, S dkk. 2007. Rancang Bangun Alat Penghasil H<sub>2</sub> dari Limbah Organik. Laporan Tugas Akhir. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Wulandari, Y dan Syamsuri. 2014. Studi Performasi Dari Kompor Gas Berbahan Bakar Air Dengan Reaksi Dari Aluminium dan Sodium Hiroksida. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan II 2014 Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya*. ISBN : 978-602-98569-1-0
- Yusriani, DIS. 2010. Produksi Gas Hidrogen Dari limbah Aluminium. *Valensi vol.2 No.1, Nop 2010 (362-367) ISSN: 1978-8193*