



## **GAS HIDROGEN PADA PROSES ELEKTROLISIS TERHADAP EMISI DAN KONSUMSI BAHAN BAKAR**

Yudi Setiawan<sup>1\*</sup>, Fajrus Salam<sup>2</sup>,

<sup>1,2</sup> Jurusan Teknik Mesin Universitas Bangka Belitung Indonesia

\*yudiubb@yahoo.co.id

### **INFORMASI ARTIKEL**

Naskah Diterima 13/04/2018  
Naskah Direvisi 25/04/2018  
Naskah Disetujui 25/04/2018  
Naskah Online 25/04/2018

### **ABSTRAK**

Meningkatnya penggunaan kendaraan sepeda motor maka terjadi peningkatan polusi udara yang disebabkan oleh hasil pembakaran yang akan berdampak pada kesehatan. Emisi gas buang merupakan gas beracun yang dikeluarkan oleh kendaraan bermotor, dengan itu perlu adanya penurunan emisi gas buang dengan menggunakan zat tambahan yang dihasilkan dari proses elektrolisis dan akan menghasilkan gas hidrogen. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh penambahan gas hidrogen hasil dari proses elektrolisis air dengan campuran natrium hidrosida terhadap bahan bakar premium.

Pada penelitian ini proses elektrolisis air ditambahkan katalis natrium hidrosida dengan variasi 10 gram (OB1), 20 gram, (OB2) dan 30 gram (OB3). Kemudian prosedur pengujian dibagi menjadi dua tahap yaitu uji emisi gas buang dan uji konsumsi bahan bakar, pengujian konsumsi bahan bakar dengan jarak 1,4 km pada setiap putaran mesin 1500 rpm, 2000 rpm, 2500 rpm.

Hasil penelitian di dapat dengan penambahan gas hidrogen hasil elektrolisis air terhadap kendaraan sepeda motor dengan variasi campuran air dengan NaOH memberi pengaruh terhadap emisi gas buang kendaraan. Penambahan gas hidrogen beserta campuran NaOH akan membuat bahan bakar premium semakin irit. Semakin tinggi campuran NaOH maka gas hidrogen yang dihasilkan semakin banyak dan emisi semakin berkurang.

**kata kunci** : hidrogen, elektrolisis, emisi

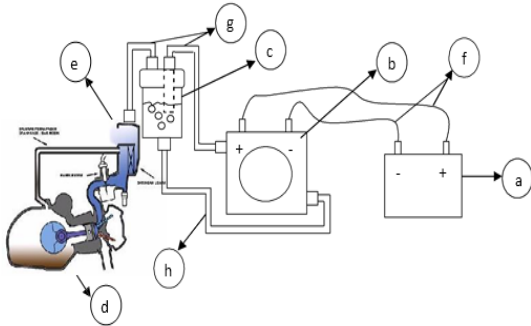
### **1. PENDAHULUAN**

Saat ini penggunaan dan penemuan bahan bakar alternatif tentunya menjadi perhatian khusus bagi hampir semua negara di dunia, dimana isu lingkungan (global warming), peningkatan penggunaan energi dan harga menjadi faktor utamanya. Salah satunya dari sekian banyak bahan bakar alternatif yang baru bermunculan adalah bahan bakar air (blue energy). Salah satu upaya untuk mengurangi emisi gas buang yaitu dengan pemanfaatan air sebagai suplemen bahan bakar. Air akan melalui proses elektrolisis sehingga senyawa air ( $H_2O$ ) menjadi oksigen ( $O_2$ ) dan menjadi hidrogen gas ( $H_2$ ). Penambahan gas HHO pada kendaraan bermotor juga dapat menurunkan emisi gas buang kendaraan. Penurunan emisi gas  $SO_x$ ,  $NO_x$ , CO dan HC pada penelitian-penelitian tersebut disebabkan

oleh pembakaran yang hampir sempurna dengan penambahan unsur oksigen dari gas HHO (Wicaksono, 2009). Keberadaan gas oksigen dalam penelitian-penelitian elektrolisis perlu diperhatikan (Arijanto, 2010). Gas hidrogen yang terbentuk pada proses elektrolisis berasal dari reaksi reduksi air pada katoda (Skoog dkk, 2004). Peningkatan pH pada larutan di sekitar katoda disebabkan oleh peningkatan ion hidroksil hasil reduksi air, reaksi reduksi air laut menjadi gas hidrogen dan ion hidroksil (Fitriah, 2010). Keuntungan penambahan gas hidrogen hasil dari elektrolisis air dan NaOH yaitu kadar emisi pada kendaraan akan semakin menurun terutama pada kadar CO dan HC, motor semakin irit, menyempurnakan pembakaran, meningkatkan performa kendaraan, suhu mesin lebih dingin serta mencegah timbulnya kerak di ruang bakar (Mohammad Ardiansyah 2011).

Penghematan konsumsi bahan bakar sebesar 15,97 % serta kualitas kadar CO dan HC menurun. Konsentrasi CO<sub>2</sub> menunjukkan secara langsung status proses pembakaran di ruang bakar semakin tinggi maka semakin baik (Dhimas Triadi Setyawan, 2015).

**2. METODOLOGI PENELITIAN**

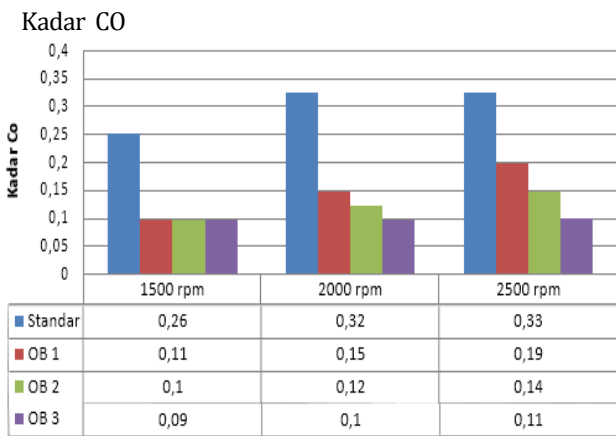


- a. Baterai
- b. Generator hidrogen
- c. Tabung *reservoir*
- d. Mesin kendaraan
- e. Bok saringan udara
- f. Kabel penghubung
- g. Selang saluran hidrogen
- h. Selang saluran air

**Gambar 1.** Bagian-bagian dari skema proses elektrolisis

Alat elektrolisa pada kendaraan seperti gambar di atas, lalu mengubah arus listrik menjadi arus searah (DC) dari sebelumnya arus bolak balik (AC), menghubungkan komponen listrik ke sumber listrik (AKI), bervariasi larutan air dan NaOH, dengan campuran air + 10 gram (NaOH 10 gram), air + 20 gram (NaOH 20 gram) air + 30 gram (NaOH 30 gram), serta memasukan ke tabung *dry cell* menghubungkan selang *out* pada *dry cell* ke karet saringan udara dan memasang tachometer untuk mengetahui putaran mesin. Pengukuran emisi gas buang dengan menghidupkan kendaraan untuk melakukan pengujian emisi gas buang dan konsumsi bahan bakar pada putaran mesin 1500 rpm, 2000 rpm, 2500 rpm.

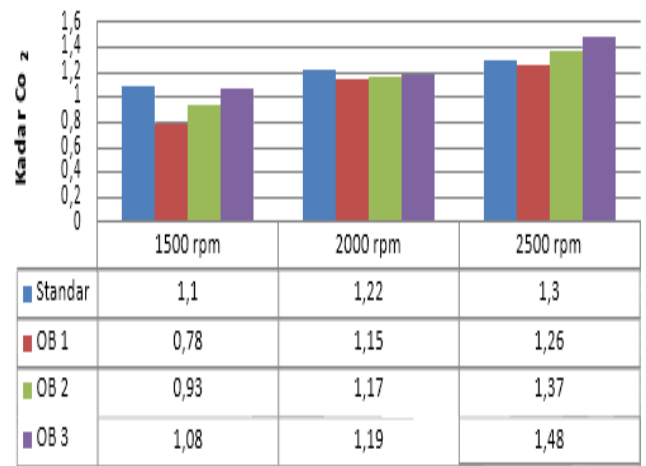
**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**



**Gambar 2.** Hasil emisi gas buang CO

Dari gambar 2 menunjukkan bahwa seiring meningkatnya putaran mesin dari awal 1500 rpm, 2000 rpm, 2500 rpm maka kadar CO juga ikut meningkat. Pengaruh penambahan gas hidrogen beserta campuran NaOH terhadap sepeda motor bahan bakar premium menunjukkan perbedaan yang sangat jauh dibandingkan sepeda motor tanpa gas hidrogen. Kenaikan kadar CO yang tertinggi didapat pada campuran OB 1 pada putaran mesin 2500 rpm (NaOH 10 gram), sebesar 0.19 %. Sedangkan penurunan kadar CO paling rendah didapat pada OB 3 pada putaran mesin 1500 rpm (NaOH 30 gram), sebesar 0,09 %. Hal ini terjadi bila proses pembakaran kurang optimal akibat dari kekurangan oksigen sehingga pembakaran pada ruang bakar tidak terbakar sempurna. Jadi penambahan gas hidrogen hasil dari proses elektrolisis air dan NaOH dapat mengurangi emisi gas buang khususnya untuk kadar yang beracun seperti kadar CO. Serta gas hidrogen dapat mengurangi konsumsi bahan bakar karena gas hidrogen memiliki kadar CO yang rendah, motor semakin irit.

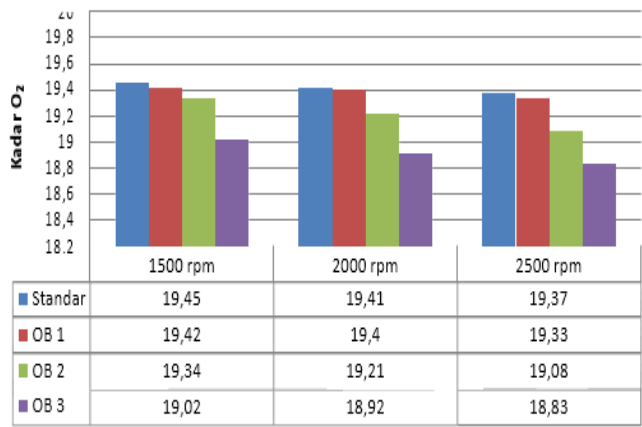
Kadar CO<sub>2</sub>



**Gambar 3.** Hasil emisi gas buang CO<sub>2</sub>

Gambar 3 menunjukkan bahwa semakin besar gas hidrogen beserta campuran NaOH ke dalam bahan bakar premium akan semakin meningkat, mengikut putaran mesin. Ini dikarenakan dalam suatu reaksi kimia menghasilkan CO<sub>2</sub> lebih banyak dari gas hidrogen. Seiring dengan meningkatnya kadar CO<sub>2</sub> menunjukkan bahwa di dalam ruang bakar terjadi pembakaran sempurna, syarat pembakaran sempurna ialah adanya pembakaran berupa CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O. Jadi semakin meningkatnya kadar CO<sub>2</sub> dalam gas buang pada setiap persentase campuran penambahan gas hidrogen proses elektrolisis air dan NaOH maka pembakaran yang dihasilkan akan baik, serta akselerasi kendaraan semakin meningkat. Jadi semakin menurunnya emisi HC berarti tenaga motor semakin meningkat, kemudian diikuti konsumsi bahan bakar semakin menurun.

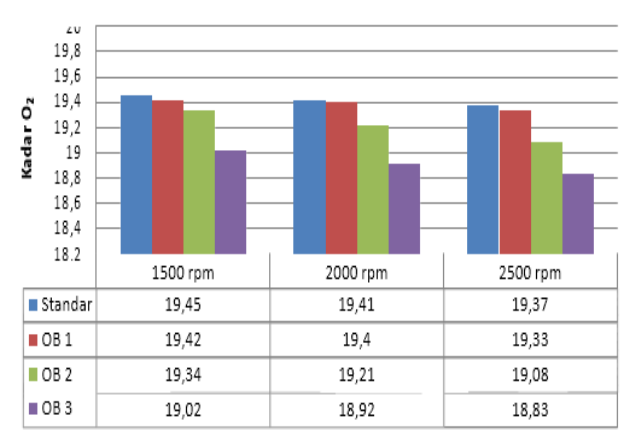
Kadar O<sub>2</sub>



Gambar 4. Grafik kadar O<sub>2</sub> Gas Buang

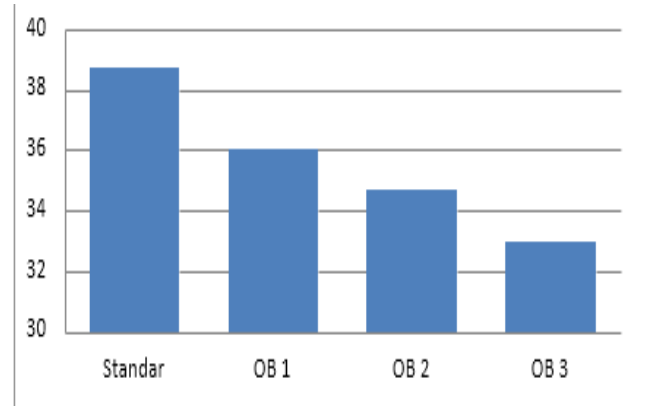
Terlihat pengaruh penambahan gas hidrogen terjadi penurunan pada kadar O<sub>2</sub>. Kadar O<sub>2</sub> dalam gas buang menunjukkan jumlah oksigen yang tidak bereaksi dengan bahan bakar di dalam ruang bakar. Semakin rendah kadar O<sub>2</sub> maka pembakaran pada kendaraan semakin baik. Untuk dapat pembakaran yang sempurna, maka kadar oksigen yang masuk ke ruang bakar harus mencukupi untuk setiap molekul hidrokarbon.

Kadar HC



Gambar 5. Kadar HC Pada Uji Emisi Gas Buang

Semakin banyak gas hidrogen yang dihasilkan dari proses elektrolisis air beserta campuran NaOH dapat menurunkan kadar HC pada kendaraan bermotor. Kadar HC adalah bahan bakar mentah yang tidak terbakar selama proses pembakaran di dalam ruang bakar. Hal ini dikarenakan karena pengaruh dari oksigen yang terkandung dari gas hidrogen beserta campuran NaOH yang memberikan tambahan udara atau oksigen agar percampuran premium dengan oksigen beraksi dengan sempurna.



Gambar 6. Grafik kadar O<sub>2</sub> Gas Buang

Penurunan konsumsi bahan bakar disebabkan gas hidrogen hasil elektrolisis air merupakan jenis bahan bakar gas, sehingga di dalam ruang pembakaran penggunaan bahan bakar bensin menjadi berkurang karena ada penambahan dari bahan bakar uap yaitu gas hidrogen. Ini juga disebabkan oleh fungsi dari penambahan gas hidrogen ke ruang bakar yaitu dapat membersihkan ruang bakar meningkatkan daya dan mengurangi konsumsi bahan bakar. Penambahan gas hidrogen ke ruang bakar dapat menurunkan penggunaan konsumsi bahan bakar. Karena hidrogen mengandung oksigen ( H<sub>2</sub>, O dan O<sub>2</sub> ) yang menyempurnakan pembakaran.

#### 4. KESIMPULAN

Penambahan gas hidrogen hasil elektrolisis air terhadap kendaraan sepeda motor dengan variasi campuran air dengan NaOH memberi pengaruh terhadap emisi gas buang kendaraan. Semakin tinggi campuran NaOH maka gas hidrogen yang dihasilkan semakin banyak dan emisi semakin berkurang serta akan membuat bahan bakar premium semakin irit.

#### 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dinas Perhubungan Bangka Tengah dan Universitas Bangka Belitung yang telah mendukung penelitian ini

#### 6. DAFTAR PUSTAKA

Ardiansyah, Muhammad. 2011. Analisa Penambahan Gas Hasil Elektrolisis Air Pada Motor 4 Langkah Dengan Posisi Injeksi Sebelum Karbulator Disertai Variasi Derajat Taiming Pengapian. Teknik Mesin. Fakultas Teknik. Universitas Indonesia.

Arijanto, B.Y., 2010." Pengujian Kompor Gas Hemat Energi Dengan Memanfaatkan Elektrolisa Air Berlarutan KOH". Prosiding Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin. SNTTM '10

Dhimas Triadi Setyawan., 2015. Perbandingan Gas Buang Antara Motor Bakar Empat Langkah Berbahan Bakar Premium, Pertalite, dan LPG. Teknik Mesin. Fakultas Teknik. Universitas Jember

Fitriah, D., 2010. Pemanfaatan Air dan NaHCO<sub>3</sub> dengan Menggunakan Metoda Elektrolisis Untuk Efisiensi Bahan Bakar dan Peningkatan

Kualitas Gas Buang Kendaraan Bermotor. Surabaya: Tugas Akhir Jurusan Teknik Lingkungan-ITS.

Skoog, D.A., West, D.M., Holler, F.J., dan Crouch, S.T., 2004. Fundamentals of Analytical Chemistry. 8th ed. United States of America: Brooks/Cole-Thomson Learning, Inc

Wicaksono, A. D., 2009. Peningkatan Kualitas Emisi dan Penghematan Bahan Bakar Pada Sepeda Motor Melalui Elektrolisis Air Menggunakan Elektrolit NaOH. Surabaya: Tugas Akhir Jurusan Teknik Lingkungan -ITS