

**FOTOKATALISIS AIR OLEH SERBUK TiO<sub>2</sub>  
DALAM ADANYA METANOL**

*Skripsi Sarjana Kimia*

OLEH :

NITA NATALIA  
04132039



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS ANDALAS**

**PADANG**

**2008**

## ABSTRAK

### FOTOKATALISIS AIR OLEH SERBUK $\text{TiO}_2$ DALAM ADANYA METANOL

Oleh :

**Nita Natalia (04132039)**

**Dibimbing oleh : Prof. Dr. Admin Alif dan Dr. Syukri**

Hidrogen merupakan salah satu sumber energi alternatif yang ramah lingkungan. Banyak cara yang dapat digunakan untuk memproduksi gas hidrogen. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk memproduksi gas hidrogen adalah melalui reaksi fotokimia, yaitu menggunakan metoda fotolisis. Penelitian ini dilakukan melalui fotolisis air dengan menggunakan serbuk  $\text{TiO}_2$  sebagai katalis dan metanol sebagai *sacrificial agent*. Sampel diperlakukan pada kondisi tertentu dari serbuk  $\text{TiO}_2$  dengan memvariasikan jumlah metanol. Sampel ditempatkan didalam reaktor kuarsa dan disinari dengan lampu UV dengan  $\lambda = 254$  nm selama 8 jam. Volume gas yang dihasilkan dihitung berdasarkan pergerakan gelembung sabun. Dari hasil penelitian didapatkan volume gas maksimum dihasilkan pada konsentrasi 0,025 g/L  $\text{TiO}_2$  dan 0,5 mL/L metanol. Berdasarkan hasil uji nyala dapat disimpulkan bahwa fotokatalisis air oleh  $\text{TiO}_2$  menghasilkan gas hidrogen.

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Energi menjadi komponen penting bagi kelangsungan hidup manusia karena semua aktifitas kehidupan manusia sangat bergantung kepada ketersediaan energi yang cukup. Dewasa ini dan beberapa tahun ke depan, manusia masih akan tergantung pada sumber energi fosil karena sumber energi fosil inilah yang mampu memenuhi kebutuhan energi manusia dalam skala besar.

Di pihak lain, manusia dihadapkan pada situasi menipisnya cadangan sumber energi fosil dan meningkatnya kerusakan lingkungan akibat penggunaan energi fosil. Melihat kondisi tersebut maka saat ini sangat diperlukan penelitian yang intensif untuk mencari, mengoptimalkan dan menggunakan sumber energi alternatif. Hasil penelitiannya diharapkan mampu mengatasi beberapa permasalahan yang berkaitan dengan penggunaan energi fosil.

Salah satu bentuk energi yang dewasa ini menjadi perhatian besar pada banyak negara, terutama di negara maju adalah hidrogen. Hidrogen diperkirakan oleh banyak negara akan menjadi bahan bakar masa depan yang lebih ramah lingkungan dan lebih efisien.<sup>1</sup>

Bulan september 2007 di Seoul, Korea Selatan, untuk pertama kalinya berhasil dioperasikan SPBU hidrogen. Stasiun pengisian hidrogen ini dipergunakan untuk melayani kebutuhan bahan bakar bagi kendaraan. Pemerintah Korea Selatan sendiri berencana akan membuka lagi 50 buah SPBU hidrogen di seluruh wilayah mereka, yang akan terealisasi pada akhir tahun 2012. Keberadaan SPBU hidrogen ini membawa Seoul ke dalam era baru penggunaan hidrogen sebagai bahan bakar. SPBU ini merupakan salah satu dari 80 stasiun penggunaan hidrogen di seluruh dunia, yang ditujukan sebagai promosi pengembangan bahan bakar alternatif.<sup>2</sup>

Keberadaan hidrogen sebagai sumber energi sebenarnya sudah lama disadari. Tercatat penelitian pertama dilakukan seorang ahli listrik asal Inggris Sir William Grove tahun 1839. penemuan itu akhirnya lama terpendam karena ditemukan minyak bumi sebagai sumber energi yang bisa diproduksi massal.

Hidrogen muncul kembali ketika NASA meluncurkan program ruang angkasa di tahun 1960-an. Hidrogen dipakai sebagai sumber energi mesin roket Apollo.<sup>3</sup>

Di alam hidrogen tidak tersedia dalam bentuk bebas atau dapat ditambang layaknya sumber energi fosil. Hidrogen harus diproduksi. Produksi hidrogen dari H<sub>2</sub>O merupakan cara utama untuk mendapatkan hidrogen dalam skala besar, tingkat kemurnian yang tinggi dan tidak melepaskan CO<sub>2</sub>.<sup>1</sup>

Salah satu cara yang dapat digunakan untuk memproduksi hidrogen ini adalah melalui reaksi fotokimia, yaitu menggunakan metoda fotolisis. Metoda fotolisis menggunakan radiasi sinar UV terhadap zat yang akan didegradasi dengan memanfaatkan bahan-bahan yang bersifat semikonduktor seperti TiO<sub>2</sub>, MnO<sub>2</sub> dan Nb<sub>6</sub>O<sub>17</sub> sebagai fotokatalis pada proses fotolisis serta alkohol sebagai zat yang dikorbankan (*sacrificial agent*).<sup>4,7,8</sup>

## **1.2 Perumusan Masalah**

Pada penelitian ini digunakan serbuk TiO<sub>2</sub> sebagai fotokatalis dalam fotolisis air. Masalah yang akan diteliti dalam penelitian ini adalah melihat pengaruh penambahan katalis TiO<sub>2</sub> dan metanol dalam fotolisis air untuk menghasilkan gas hidrogen.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui banyaknya hidrogen yang dapat diproduksi dari fotolisis air dengan serbuk TiO<sub>2</sub> sebagai fotokatalis dengan variasi volume metanol.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Dengan adanya penelitian ini dapat diketahui salah satu cara yang dapat digunakan untuk memproduksi gas hidrogen melalui fotolisis air dengan memanfaatkan bahan yang bersifat semikonduktor sebagai fotokatalis. Cara ini dapat dikembangkan sehingga gas hidrogen dapat diproduksi secara massal untuk digunakan sebagai bahan bakar alternatif.

## DAFTAR KEPUSTAKAAN

1. Komunitas Mahasiswa sentra Energi, *Mempersiapkan Si- Energi Bersih Hidrogen*, <http://kamase.org/2007/09/04/mempersiapkan-si-energi-bersih-hidrogen>. ( 4 September 2007).
2. Lukman, <http://anekarilmu.blogspot.com/2007/10/sphu-hidrogen.html>. (5 Oktober 2007).
3. <http://www.pikiran-rakyat.com/cetak/0504/21/otokir/utama1.htm>. (21 Mei 2004).
4. I. Kazuyoshi, Y. Takashi, U. Ugur, I. Shintaro, Altuntasoglu, K. Michio, M. Yasumichi, Photoelectrochemical Oxidation of Methanol on Oxide Nanosheets, *J. Physc. Chem B* (2006), 110, p 4645-4650.
5. Hirano. M, Ota k, Inagi M, Iwata H., *J. Ceramic.*, 112(3), 1-6, (2004).
6. Ullman's, *Encyclopedia of Industrial Chemistry*, Vol. A20, VCH, Germany (1992), p 271-272.
7. W, Zhong-Sheng, S. Takayoshi, M. Masaru, E. Yasuo, T. Tomohiro, W. Lianzhou, W. Mamoru, Self-Assembled Multilayers of Titania Nanoparticles and Nanosheets with Polyelectrolytes, *Chem. Mater* (2003), 15, p 807-812.
8. S. Takayoshi, E. Yasuo, T. Tomohiro, H. Masaru, W. Mamoru, Titania Nanostructured Films Derived from a Titania Nanosheet/Polycation Multilayer assembly via Heat Treatment and UV Irradiation, *Chem. Mater* (2002), 14, p 3524-3530.
9. <http://id.wikipedia.org/wiki/Hidrogen>. (4 November 2007).
10. Mohsin. Yulianto, <http://www.chem-is-trv.org/?sect=artikel&next=90>. (20 November 2007).
11. Aziz,H., Alif,A., Safni, *Proses Primer Dalam Fotokimia*, FMIPA UNAND, (1991), hal 43-55.
12. Wayne P, Richard, *Principles and Application of Photochemistry*, Oxford University Press, New York, (1988), p 1-15.
13. Andre J.C, et al, *Industrial Photochemistry, J. of Photochemistry and Photobiology A. Chemistry*, 42, (1988), p 386-396.
14. Alberty, R. A., *Physical Chemistry, 6<sup>th</sup> ed*, John Willey and Sons, New York (1983), p 692-693.