

**PENGARUH UDARA TERHADAP FOTOLISIS AIR OLEH SERBUK  $\text{TiO}_2$   
DENGAN ADANYA SUKROSA**

*Skripsi Sarjana Kimia*

Oleh :

**CHERRY PUTRA HELLIAN**

**NO.BP : 05932034**



**JURUSAN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2010**

## Abstrak

### PENGARUH UDARA TERHADAP FOTOLISIS AIR OLEH SERBUK $\text{TiO}_2$ DENGAN ADANYA SUKROSA

Oleh :

Cherry Putra Hellian (05932034)

Dibimbing oleh : Prof. Dr. Admin Alif dan Olly Norita Tetra M, Si

Salah satu bentuk energi alternatif yang sekarang ini menjadi perhatian besar banyak negara, terutama negara maju adalah hidrogen. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk memproduksi hidrogen adalah melalui reaksi fotokimia, yaitu menggunakan metoda fotolisis. Metoda fotolisis menggunakan radiasi sinar dengan memanfaatkan bahan-bahan semikonduktor seperti  $\text{TiO}_2$ . Penelitian ini dilakukan melalui metoda fotolisis air dengan menggunakan serbuk  $\text{TiO}_2$  sebagai katalis dan sukrosa sebagai sacrificial agent. Tujuannya yaitu mengetahui pengaruh sukrosa dalam pembuatan hidrogen secara fotolisis baik dalam adanya udara maupun tanpa adanya udara (vakum). Sampel dibuat dengan memvariasikan sukrosa. Volume gas yang dihasilkan dihitung berdasarkan pergerakan gelembung sabun. Dari hasil penelitian didapatkan volume gas maksimum yang dihasilkan dari fotolisis air dengan udara adalah dengan penambahan 0,006 g/L  $\text{TiO}_2$  dan 0,1 g/L sukrosa sebanyak 2,9 mL, sedangkan volume gas optimum yang dihasilkan dengan vakum adalah dengan penambahan 0,006 g/L  $\text{TiO}_2$  dan 0,1 g/L sukrosa sebanyak 0,9 mL. Dari uji nyala yang dilakukan juga membuktikan bahwa gas yang dihasilkan dari penyinaran adalah gas hidrogen.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Salah satu bentuk energi alternatif yang sekarang ini menjadi perhatian besar pada banyak negara, terutama dinegara maju adalah hidrogen. Hidrogen dengan lambang kimia H merupakan unsur paling sederhana dilihat dari segi susunan proton dan elektronnya. Satu atom hidrogen hanya memiliki satu proton dan satu elektron. Gas hidrogen merupakan molekul diatomik, setiap molekulnya tersusun atas 2 atom hidrogen, yang secara kimia dirumuskan dengan  $H_2$ . Hidrogen merupakan gas paling banyak terdapat di alam semesta dan keberadaannya di matahari diperkirakan mencapai 75% dari total massa matahari. Hidrogen diperkirakan oleh banyak negara akan menjadi pemasok energi utama untuk pembangkit listrik dengan sel bahan bakar, sebagai bahan bakar mesin kendaraan, dan penggunaan lainnya di abad ke-21.<sup>1</sup> Hal itu disebabkan oleh sifat hidrogen yang ramah lingkungan dan kemudahannya dikonversi menjadi energi. Penggunaan hidrogen sebagai bahan bakar sama sekali tidak memberi kontribusi terhadap efek rumah kaca, hujan asam dan kerusakan lapisan ozon.

Penggunaan hidrogen dalam sel bahan bakar merupakan teknologi yang menjanjikan untuk pemenuhan listrik dan panas dalam berbagai keperluan. Kendaraan dengan teknologi sel bahan bakar hidrogen bahkan dinilai memiliki efisiensi tiga kali lebih tinggi dibandingkan dengan kendaraan bermesin yang menggunakan bahan bakar bensin. Teknologi ini sudah digunakan oleh beberapa produsen utama, yaitu BMW, American Honda Company, dan Toyota Motors. Tenaga untuk kendaraan-kendaraan ini disuplai dengan sel bahan bakar yang dikombinasikan dengan baterai hibrida logam nikel.<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 terhadap zat yang akan didegradasi dengan

memanfaatkan bahan-bahan yang bersifat semikonduktor seperti  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{MnO}_2$ ,  $\text{Nb}_2\text{O}_5$  sebagai fotokatalis dan dengan menambahkan zat tertentu lainnya sebagai zat yang dikorbankan (*sacrificial agent*).

Beberapa *sacrificial agent* telah pernah dilaporkan penggunaannya seperti metanol dan etanol. Hasil penelitian tersebut melaporkan bahwa gas hidrogen dapat dihasilkan dengan penggunaan etanol sebagai *sacrificial agent*. Penggunaan etanol sebagai *sacrificial agent* menjadikan tingkat keefektifan yang tinggi dalam mencegah pembentukan  $\text{O}_2$  sehingga  $\text{H}_2$  yang terbentuk tidak bereaksi kembali dengan  $\text{O}_2$  membentuk molekul air.<sup>2</sup> Sampai saat ini belum ada laporan tentang penggunaan sukrosa (gula) sebagai senyawa *sacrificial agent*. Oleh sebab itu dalam penelitian ini akan dipelajari apakah sukrosa dapat digunakan sebagai *sacrificial agent* dalam fotolisis air.

## **1.2. Tujuan Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh sukrosa dalam pembuatan hidrogen secara fotolisis air baik dalam adanya udara maupun tanpa adanya udara (vakum).

## **1.3. Perumusan Masalah**

Pada penelitian ini digunakan serbuk  $\text{TiO}_2$  sebagai fotokatalis dalam fotolisis air. Masalah yang akan diteliti dalam penelitian ini adalah melihat pengaruh keberadaan udara dalam menghasilkan gas hidrogen secara fotolisis air serta melihat pengaruh sukrosa sebagai *sacrificial agent* dalam memproduksi gas hidrogen secara fotolisis.

## **1.4. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan inovasi baru dalam pemanfaatan hidrogen sebagai bahan bakar alternatif ramah lingkungan di masa depan.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Gas hidrogen dapat dihasilkan dengan menggunakan metoda fotolisis air.
2. Volume gas optimum yang dihasilkan dari fotolisis air dengan adanya udara dengan penambahan 0.006 g/L  $\text{TiO}_2$  dan 0.1 g/L sukrosa adalah sebanyak 2.9 mL. Volume gas optimum yang dihasilkan dari fotolisis air (vakum) dengan penambahan 0.006 g/L  $\text{TiO}_2$  dan 0.1 g/L sukrosa adalah sebanyak 0.9 mL.
3. Penggunaan sukrosa sebagai sacrificial agent mampu menghambat atau mengurangi gas  $\text{O}_2$  yang terbentuk, sehingga dapat menghasilkan gas  $\text{H}_2$  yang lebih dominan.

### 5.2 Saran

Agar hasil penelitian ini dapat diaplikasikan maka diburuhkan penelitian yang lebih lanjut dan diharapkan menggunakan sacrificial agent lain yang mungkin lebih efektif dari sukrosa.

## DAFTAR PUSTAKA

1. [http : // . Ugm. Ac. Id/index.php.page\\_rilis&artikel = 2224](http://Ugm.Ac.Id/index.php.page_rilis&artikel=2224). *Hidrogen bahan bakar yang menjanjikan di Abad XXI* .
2. Mulia, V. *Fotolisis Air Dengan Adanya Etanol dan Katalis TiO<sub>2</sub>*. Skripsi Sarjana, Jurusan Kimia FMIPA Padang, 2009.
3. The Merck Index, An Encyclopedia of Chemicals, drugs, and biological, Thirteenth edition. Merck & Co, Inc, p 1085. 2001
4. Hirano. M, Ota k, Inagi M, Iwata H., *J. Ceramic.*, 112(3), 1-6, (2004).
5. Ullman's, *Encyclopedia of Industrial Chemistry*, Vol. A20, VCH, Germany (1992), p 271-272
6. L. N. Stock, P. Jullie, Vinadgopal, and V. K. Prashant, Combinative Sonolysis & Photocatalysis for Textile Dye Degradation, *J. Environ. Sci. Technology*, 34 : 1747-1750. 2000.
7. Fatimah, I. dan Setiaji, B. Zeolit Alam sebagai Adsorben Limbah Cair Industri Tapioka, Prosiding The 1<sup>st</sup> Indonesian Seminar on Zeolite ISSN : 1411-6723, (2001) Hal 64-70.
8. Malldotti,A., Amdrenalli,L., Mollinari, A., Varani, G., Cerichelli,G.,Chiarini, M. Photocatalytic properties of Iron-Phorpyrin revisited in aqueous micellar environment, *Green Chemistry*,(2000) 3, 42-46
9. Ranjit, K., Willner, I., Bossmann, S., Braun, A. Iron (III) Phtalocyanine-Modified Titanium Dioxide: A Novel Photocatalyst for Enhanced Photodegradation of Organic Pollutans, *J. Phys Chem. B.*, 102, (1998) 9397-9403
10. Nogueira, R. F. P., and Jordim, W. F (1993) Photodegradation of Methylene Blue using Solar light and Semiconductor (TiO<sub>2</sub>), *J. Chem Educ.*, 10,70, 861-862.
11. - <http://id.wikipedia.org/wiki/Hidrogen>. (18 November 2007 )
12. Arief, Syukri dan Yasutaka Takahashi, "*Sebuah Pendekatan baru dalam Pelapisan Logam Transisi di atas Permukaan Kaca dengan MOD*", Fusii. 2002. V. hal 17.
13. Hermansyah Azis, Syukri, Admin Alif dan Emriadi, "*Pengaruh pH pada kinerja Fotokatalis semikonduktor TiO<sub>2</sub>*" Kimia. Unand. Padang 1997.