

**PENGARUH TiO_2 DAN $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ TERHADAP
FOTOKATALISIS AIR DALAM MENGHASILKAN GAS
HIDROGEN**

SKRIPSI S1

Oleh :

EDRIANTO
03 132 077



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

2008



ABSTRAK

PENGARUH TiO_2 DAN $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ TERHADAP FOTOKATALISIS AIR DALAM MENGHASILKAN GAS HIDROGEN

Oleh :

EDRIANTO (03 132 077)

Sarjana Sains (S.Si) dalam bidang kimia Fakultas MIPA

Universitas Andalas

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

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 TiO_2 sebagai katalis dan natrium tiosulfat ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) sebagai sacrificial agent. Sampel dibuat dengan melarutkan TiO_2 dengan memvariasikan jumlah natrium tiosulfat ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$). Sampel ditempatkan didalam reaktor kuarsa dan disinari dengan lampu UV dengan $\lambda = 254$ nm selama 7 jam. Volume gas yang dihasilkan dihitung berdasarkan pergerakan gelembung sabun. Dari hasil penelitian disimpulkan bahwa natrium tiosulfat dapat digunakan sebagai sacrificial agent. Berdasarkan hasil uji nyala dapat disimpulkan bahwa fotokatalisis air oleh TiO_2 menghasilkan gas hidrogen.

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi merupakan hal yang sangat penting untuk meningkatkan taraf hidup, memberikan kita keselamatan, jaminan dan kualitas hidup yang tinggi, selaras dan seimbang dengan lingkungan. Permasalahan terbesar yang dihadapi manusia sekarang ini adalah penggunaan energi terus meningkat tapi keberadaannya semakin berkurang, hal ini disebabkan karena hampir semua aktifitas kehidupan manusia sangat tergantung pada ketersediaan energi. Beberapa tahun yang akan datang manusia akan menghadapi situasi menipisnya sumber energi serta meningkatnya kerusakan lingkungan akibat penggunaan energi fosil.

Salah satu bentuk energi terbaru yang menjadi perhatian besar pada banyak negara terutama dinegara maju adalah hidrogen. Bahan bakar hidrogen dengan segala kelebihan yang dimilikinya diharapkan akan dapat menggantikan posisi bahan bakar fosil. Diantara kelebihan tersebut adalah bebas polusi, bahan bakar yang melimpah dalam bentuk molekul air, fleksibel dalam penggunaannya, hidrogen termasuk senyawa yang tidak begitu berbahaya, karena dengan kemampuannya yang cepat menguap di udara.

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.

Hidrogen bukanlah merupakan sumber energi melainkan pembawa energi, artinya hidrogen tidak tersedia bebas di alam atau ditambang layaknya sumber energi fosil tetapi harus diproduksi. Hidrogen dapat diproduksi dari air dengan

berbagai cara antara lain melalui proses : Steam Methane Reforming (SMR), termokimia, elektrolisa dan fotolisa. Dalam proses produksi hidrogen dengan SMR ini membutuhkan biaya yang mahal. Proses termokimia-pemanasan temperatur tinggi dapat digunakan dari sumber nuklir untuk menggerakkan proses pemisahan kimia air menjadi hidrogen dan oksigen.

Sebuah cara sederhana yang sedang diteliti dan dikembangkan adalah metoda fotolisis. Metoda ini menggunakan sinar UV untuk menguraikan air menjadi hidrogen dengan memanfaatkan material semikonduktor seperti TiO_2 , MnO_2 , ZnO , Nb_6O_{17} sebagai fotokatalis. Dalam hal ini dilakukan penelitian dengan cara fotokatalisis air dengan memanfaatkan bahan yang bersifat semikonduktor sebagai katalisatornya, penelitian ini digunakan TiO_2 sebagai katalisator dan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ sebagai reduktan / zat yang dikorbankan (*sacrificial agent*) yang diharapkan penelitian ini dapat dihasilkan gas hidrogen sebagai salah satu bahan bakar alternatif untuk pengganti bahan bakar fosil yang terbatas keberadaannya di bumi.

1.2. Perumusan Masalah

Pada penelitian ini digunakan serbuk TiO_2 sebagai fotokatalis. Masalah yang akan diteliti dalam penelitian ini adalah untuk melihat apakah pengaruh penambahan katalis TiO_2 dan Natrium Tiosulfat ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) dalam fotokatalisis air untuk menghasilkan gas hidrogen.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui jumlah hidrogen yang dapat diproduksi dari fotolisis air dengan adanya TiO_2 dan natrium tiosulfat ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) sebagai fotokatalis.

1.4 Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini dapat diketahui salah satu cara sederhana 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.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa gas hidrogen dapat dihasilkan melalui metoda fotolisis air. Volume gas optimum yang dihasilkan dari fotolisis air adalah 2.3 mL pada 0,003 g/L TiO_2 dan 0,02 M Natrium Tiosulfat. Semakin lama waktu penyinaran yang dilakukan maka gas yang dihasilkan akan semakin banyak dan dalam rentang waktu lama pula gas akan konstan dimana volume yang dihasilkan tetap, ini disebabkan karena masih terbentuk oksigen dalam proses fotokatalisis. Adanya TiO_2 dalam fotokatalisis air dapat mempercepat reaksi pembentukan gas hydrogen dan Natrium tiosulfat dapat digunakan sebagai reduktor yang dapat mengurangi terbentuknya O_2 .

5.2 Saran

Untuk mengetahui keberadaan hidrogen diperlukan pengujian lebih lanjut dan mencari metoda yang tepat untuk pemisahan gas hidrogen dari gas-gas lainnya sehingga diperoleh gas hidrogen murni.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

1. <http://kamase.org/2007/09/04/mempersiapkan-si-energi-bersih-hidrogen>.
(20 November 2007).
2. <http://anekailmu.blogspot.com/2007/10/spbu-hidrogen.html>.
(20 November 2007)
3. <http://www.pikiran-rakyat.com/cetak/0504/21/otokir/utama1.htm>.
(20 November 2007)
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>. (18 November 2007).
10. <http://www.chem-is-try.org/?sect=artikeldanext;90>. (20 November 2007).
11. Aziz,H., Alif,A., Safni, *Proses Primer Dalam Fotokimia*, FMIPA UNAND, (1991), hal 43-55.