

FOTOLISIS AIR DENGAN ADANYA ETANOL
DAN KATALIS SERBUK TiO_2

Skripsi Sarjana Kimia

Oleh :

VIVY MULIA
No. BP 03 132 079



JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

2009

ABSTRAK

Fotolisis Air Dengan Adanya Etanol dan Katalis serbuk TiO_2

Oleh :

Vivy Mulia

Sarjana Sains (S.Si) dalam bidang Kimia Fakultas MIPA
Universitas Andalas

Dibimbing oleh Prof. Dr. Admin Alif dan Prof. Dr. Hermansyah Aziz

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 etanol sebagai *sacrificial agent*. Sampel dibuat pada kondisi tertentu dari serbuk TiO_2 dengan memvariasikan jumlah etanol. Sampel ditempatkan didalam reaktor kuarsa dan disinari dengan lampu UV dengan $\lambda = 254 \text{ nm}$ selama 8 jam. Volume gas yang dihasilkan dihitung berdasarkan pergerakan gelembung sabun. Dari hasil penelitian di simpulkan bahwa etanol tidak efektif digunakan sebagai *sacrificial agent*. Berdasarkan hasil uji nyala dapat disimpulkan bahwa fotolisis air oleh TiO_2 dan dengan adanya etanol menghasilkan gas hidrogen.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

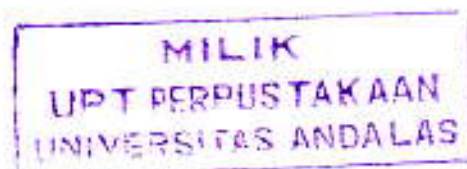
Energi menjadi komponen penting bagi kelangsungan hidup manusia karena semua aktifitas kehidupan manusia sangat bergantung kepada ketersediaan energi yang cukup. Dewasa ini dan beberapa tahun ke depan, manusia masih akan tergantung pada sumber energi fosil karena sumber energi fosil inilah yang mampu 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.¹

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.²

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.⁵

Di alam hidrogen tidak tersedia dalam bentuk bebas atau dapat ditambahkannya sumber energi fosil. Hidrogen harus diproduksi. Produksi hidrogen dari H₂O merupakan cara utama untuk mendapatkan hidrogen dalam skala besar, tingkat kemurnian yang tinggi dan tidak melepaskan CO₂.¹

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 TiO₂, MnO₂ dan Nb₆O₁₇ sebagai fotokatalis pada proses fotolisis serta alkohol sebagai zat yang dikorbankan (*sacrificial agent*). TiO₂ digunakan sebagai katalis dalam fotolisis air karena TiO₂ memiliki aktifitas yang tinggi jika disinari dengan sinar UV. C₂H₅OH sebagai zat yang dikorbankan sangat kuat dalam melakukan fotooksidasi dan dapat bertindak sebagai penahan rongga^{4,7,8}.

1.2 Perumusan Masalah

Pada penelitian ini digunakan serbuk TiO₂ sebagai fotokatalis dalam fotolisis air. Masalah yang akan diteliti dalam penelitian ini adalah melihat pengaruh penambahan katalis TiO₂ dan etanol 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 TiO₂ sebagai fotokatalis dengan variasi volume etanol.

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.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa gas hidrogen dapat dihasilkan melalui metoda fotolisis air dengan menggunakan serbuk TiO_2 sebagai katalis dan etanol sebagai *sacrificial agent*. Namun penggunaan etanol sebagai *sacrificial agent* menjadikan tingkat keefektifan yang tinggi dalam mencegah pembentukan O_2 sehingga H_2 yang terbentuk bereaksi kembali dengan O_2 membentuk air.

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. Disarankan dapat menggunakan katalis yang aktif dengan sinar tampak atau cahaya matahari sehingga dalam reaksi pembentukannya tidak di perlukan energi dari luar atau yang membutuhkan bahan bakar tambahan dan menggunakan *sacrificial agent* lain yang efektif menghambat pembentukan O_2 .

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=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, 6th ed*, John Willey and Sons, New York (1983), p 692-693.
15. Rohargi,K., Mukherjee, *Fundamentals of Photochemistry*, Willey Eastern Lim., New Delhi, (1978), 1, 3-5, 244.