

Journal of Comprehensive Science
p-ISSN: 2962-4738 e-ISSN: 2962-4584
Vol. 1 No. 4 November 2022

**ANALISA PRODUKSI GAS HIDROGEN DAN OKSIGEN PADA H₂O MURNI
DENGAN VARIASI TEGANGAN DAN ARUS DC**

Ridho Fajrin, Andi Syofian, Anggun Anugrah, Sepannur Bandri
Institut Teknologi Padang
Email: 2017310053.ridho@itp.ac.id, andisyofianmt@gmail.com,
anggunanugrah@itp.ac.id, sepannurb@yahoo.com

Abstrak

Kelangkaan bahan bakar merupakan masalah yang sering terjadi dan umum di Indonesia. Masalah ini adalah salah satu masalah yang berdampak pada masyarakat, karena permintaan akan bahan bakar tidak mampu dipenuhi akibat ketersediaan sumber daya alam yang semakin menipis. Selain langkanya bahan bakar fosil, bahan bakar ini juga telah membawa dampak negatif untuk lingkungan, karena menimbulkan polusi yang mencemari udara. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental (experimental method). Dengan cara ini akan di uji dengan memvariasikan tegangan DC pada luas permukaan dari elektroda yang digunakan terhadap produksi gas oksigen (O₂) dan gas hidrogen (H₂) dengan melakukan pengulangan pada masing-masing elektroda tiga kali. Luas permukaan @ 100 cm² menghasilkan gas hidrogen dari 1 ml pada tegangan 50 volt sampai dengan 3,4 ml pada tegangan 100 volt dan menghasilkan gas oksigen 0,4 ml pada tegangan 50 volt sampai dengan 1,8 ml pada tegangan 100 volt. Luas permukaan @200 cm² menghasilkan gas hidrogen dari 2,6 ml pada tegangan 50V sampai dengan 4,5 ml pada tegangan 100V dan menghasilkan gas oksigen 1,3 ml pada tegangan 50V sampai dengan 2,3 ml pada tegangan 100V. Luas permukaan @300 cm² menghasilkan gas hidrogen dari 2,8 ml pada tegangan 50V sampai dengan 4,8 ml pada tegangan 100V dan menghasilkan gas oksigen 1,5 ml pada tegangan 50V sampai dengan 2,5 ml pada tegangan 100V. Untuk selang waktu 5menit dengan variasi tegangan 50V, 60V, 70V, 80V, 90V dan 100V diperoleh gas hydrogen (H₂) 1,2mL, 1,4mL, 1,8mL, 2,2mL, 2,6mL,3,2mL. Sedangkan untuk gas oksigen (O₂) 0,6mL, 0,7mL, 0,9mL, 1,1mL, 1,3mL, 1,6mL dimana setiap kenaikan teganganakan menaikkan jumlah gas H₂ dan O₂ yang dihasilkan dari elektrolisis.

Kata Kunci: Elektrolisis, H₂, O₂, Produksi Gas.

Abstract

Fuel scarcity is a frequent and common problem in Indonesia. This problem is one of the problems that has an impact on society, because the demand for fuel cannot be fulfilled due to the dwindling availability of natural resources. In addition to the scarcity of fossil fuels, these fuels also have a negative impact on the environment, because they cause pollution that pollutes the air. The research method used is the experimental method (experimental method). In this way it will be tested by varying the DC voltage on the surface area of the electrode used for the production of oxygen gas (O₂) and hydrogen gas (H₂) by repeating each electrode three times. The surface area @ 100 cm² produces hydrogen gas from 1 ml at 50 volts to 3.4 ml at 100 volts and produces 0.4 ml oxygen gas

at 50 volts to 1.8 ml at 100 volts. The surface area @200 cm² produces hydrogen gas from 2.6 ml at a voltage of 50V to 4.5 ml at a voltage of 100V and produces 1.3 ml of oxygen gas at a voltage of 50V to 2.3 ml at a voltage of 100V. The surface area @300 cm² produces hydrogen gas from 2.8 ml at a voltage of 50V to 4.8 ml at a voltage of 100V and produces 1.5 ml of oxygen gas at a voltage of 50V to 2.5 ml at a voltage of 100V. For an interval of 5 minutes with a variation of voltage 50V, 60V, 70V, 80V, 90V and 100V obtained hydrogen gas (H₂) 1.2mL, 1.4mL, 1.8mL, 2.2mL, 2.6mL, 3.2mL. Whereas for oxygen gas (O₂) 0.6mL, 0.7mL, 0.9mL, 1.1mL, 1.3mL, 1.6mL where each increase in voltage will increase the amount of H₂ and O₂ gases produced from electrolysis.

Keywords: *Electrolysis, H₂, O₂, Gas Production.*

Pendahuluan

(A Yusminata 2016) Kelangkaan bahan bakar merupakan masalah yang sering terjadi dan umum di Indonesia. Masalah ini adalah salah satu masalah yang berdampak pada masyarakat, karena permintaan akan bahan bakar tidak mampu dipenuhi akibat ketersediaan sumber daya alam yang semakin menipis. Selain langkanya bahan bakar fosil, bahan bakar ini juga telah membawa dampak negatif untuk lingkungan, karena menimbulkan polusi yang mencemari udara.

(Khusna 2017) Salah satu bahan bakar alternatif adalah gas H₂ (Hidrogen) dan O₂ (Oksigen), yang merupakan gas hasil dari elektrolisis air dengan menggunakan arus listrik. Hingga saat ini gas H₂ (Hidrogen) dan O₂ (Oksigen) hanya digunakan sebagai bahan bakar tambahan pada kendaraan bermotor. Namun dengan penelitian yang berkelanjutan diharapkan akan diperoleh efisiensi penggunaan bahan bakar yang terus meningkat, bahkan dapat menggantikan bahan bakar fosil. Sampai saat ini elektrolisis merupakan satu-satunya proses produksi hidrogen dari air yang sudah komersial, sehingga berbagai macam penelitian yang mempengaruhi hasil produksi gas H₂ (Hidrogen) dan O₂ (Oksigen) terus diteliti.

(Marlina 2017) Elektrolisis adalah suatu proses penguraian molekul air (H₂O) menjadi hidrogen (H₂) dan oksigen (O₂) dengan energi pemicu reaksi berupa energi listrik. Proses ini dapat berlangsung ketika dua buah elektroda ditempatkan dalam air dan arus searah dilewatkan diantara dua elektroda tersebut. Hidrogen terbentuk pada katoda, sementara oksigen pada anoda.

Elektrolisis terjadi ketika aliran arus listrik melalui senyawa ionik dan mengalami reaksi kimia. Larutan elektrolit dapat menghantar listrik karena mengandung ion-ion yang dapat bergerak bebas. Ion-ion tersebut yang menghantarkan arus listrik melalui larutan (Wahyono et al. 2017; Adelliarosa 2021). Elektrolisis air adalah peristiwa penguraian senyawa air (H₂O) menjadi oksigen (O₂) dan hidrogen (H₂) dengan menggunakan arus listrik yang melalui air tersebut.

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar gas H₂ dan O₂ yang diproduksi dengan menggunakan larutan aquades dan jumlah energi elektrolisis terhadap laju pembentukan gas Hidrogen pada proses elektrolisis.

Metode Penelitian

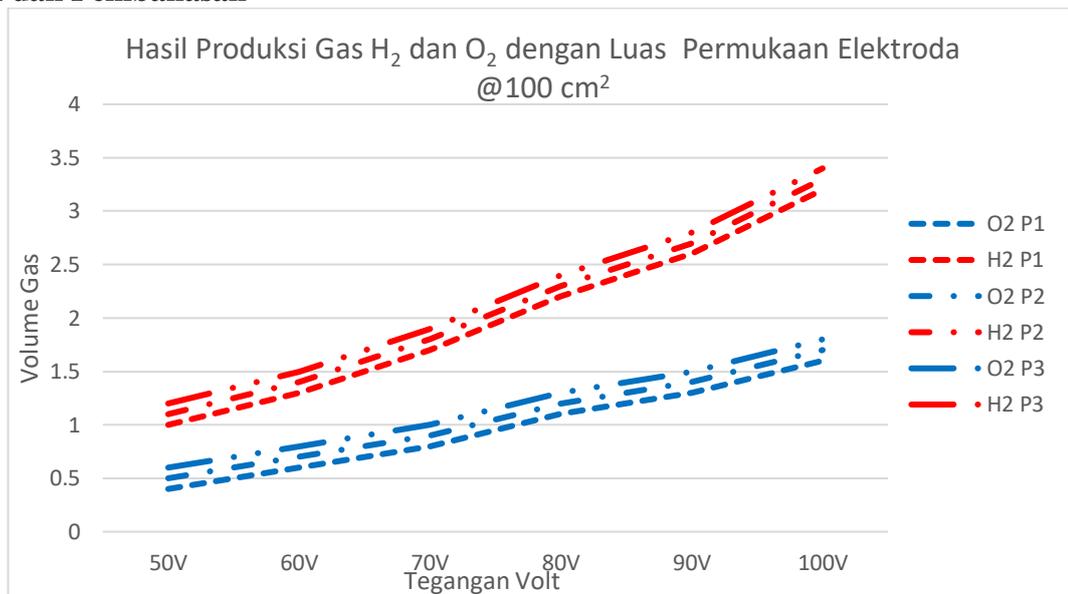
Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental (experimental method). Dengan cara ini akan di uji dengan memvariasikan tegangan DC pada luas permukaan dari elektroda yang digunakan terhadap produksi gas oksigen (O₂) dan gas hidrogen (H₂) dengan melakukan pengulangan pada masing-masing elektroda tiga kali.

Variabel terkontrol adalah tegangan listrik searah 50; 60; 70; 80; 90 dan 100Volt, Jenis dan model elektroda stainless steel dengan luas permukaan @100 cm²,

@200 cm² dan @300 cm² dengan menggunakan larutan aquades sebagai elektrolit sebanyak 20 Liter.

Variabel penelitian yang diamati adalah laju produksi gas hidrogen (H₂) dan gas oksigen (O₂) dengan memberikan variasi tegangan yang sama pada luas permukaan yang berbeda kemudian daya pemakaian listrik (kWh) yang digunakan untuk menghasilkan gas oksigen (O₂) dan gas hidrogen (H₂).

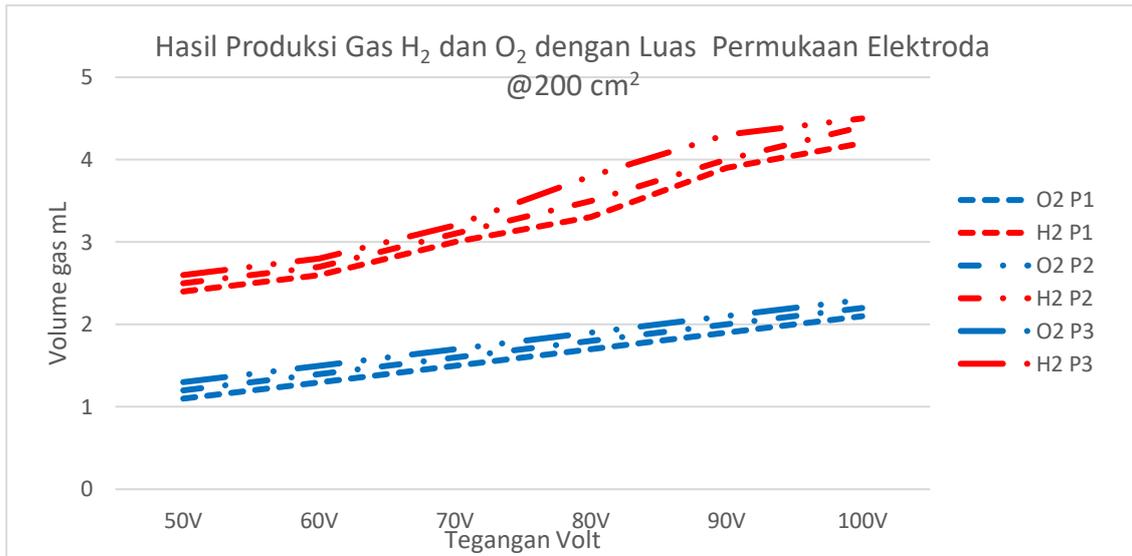
Hasil dan Pembahasan



Gambar 1 Grafik hasil produksi gas H₂ dan O₂ dengan luas permukaan elektroda @100 cm²

Hasil percobaan menggunakan sepasang plat elektroda stainless steel dengan luas permukaan @100 cm² dapat dilihat bahwa semakin besar tegangan input yang diberikan maka hasil dari gas hydrogen (H₂) dan oksigen (O₂) yang diperoleh maka semakin bertambah pula.

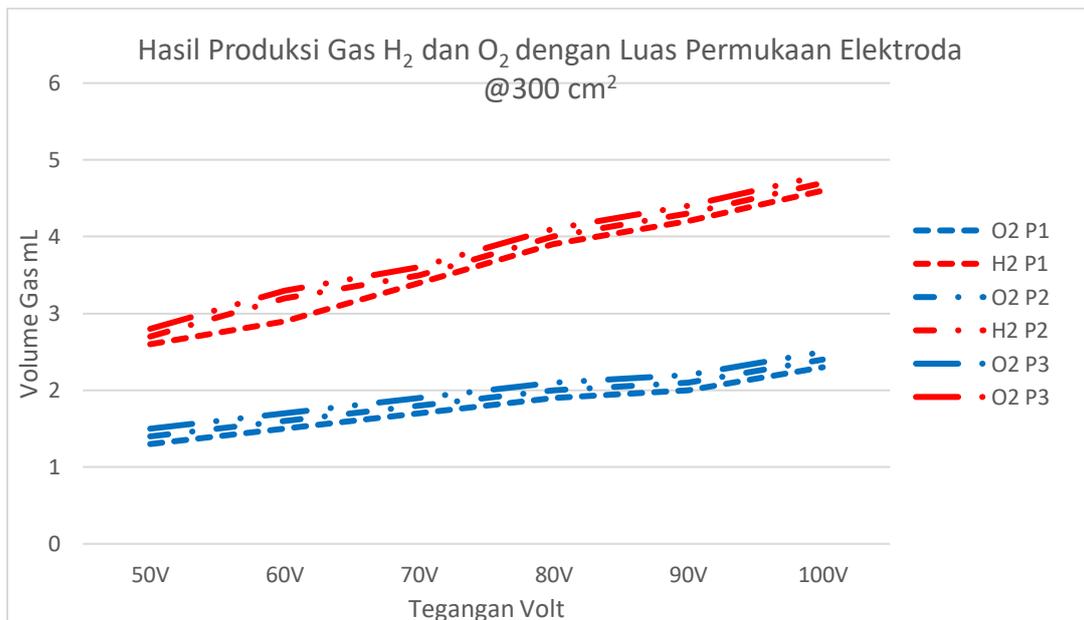
Gambar 1 menunjukkan jumlah volume gas yang naik seiring dengan naiknya tegangan, dimana jumlah gas yang dihasilkan naik membentuk kurva eksponensial yang menghasilkan gas hidrogen dari 1 ml pada tegangan 50 volt sampai dengan 3,4 ml pada tegangan 100 volt dan menghasilkan gas oksigen 0,4 ml pada tegangan 50 volt sampai dengan 1,8 ml pada tegangan 100 volt.



Gambar 2 Grafik hasil produksi gas H₂ dan O₂ dengan luas permukaan elektroda @200 cm²

Hasil percobaan menggunakan sepasang plat elektroda stainless steel dengan luas permukaan @200 cm² dapat dilihat bahwa dengan tegangan input yang diberikan sama tapi hasil dari gas hydrogen (H₂) dan oksigen (O₂) yang diperoleh mengalami kenaikan.

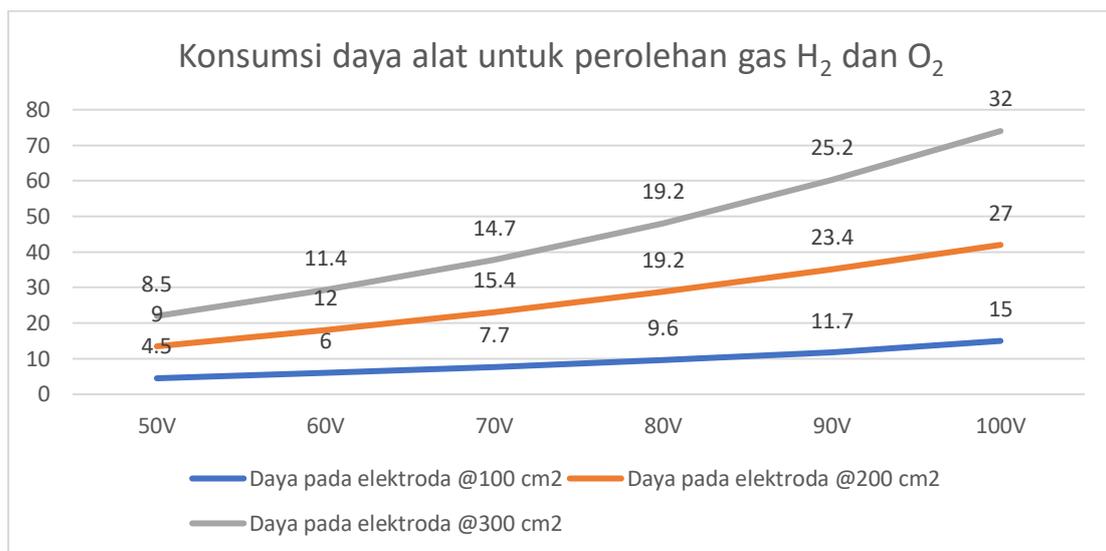
Gambar 2 menunjukkan jumlah volume gas yang naik seiring dengan bertambahnya luas permukaan dari elektroda, dimana jumlah gas yang dihasilkan naik yang menghasilkan gas hidrogen dari 2,6 ml pada tegangan 50V sampai dengan 4,5 ml pada tegangan 100V dan menghasilkan gas oksigen 1,3 ml pada tegangan 50V sampai dengan 2,3 ml pada tegangan 100V



Gambar 3 Grafik hasil produksi gas H₂ dan O₂ dengan luas permukaan elektroda @300 cm²

Perbocan menggunakan sepasang plat elektroda stainless steel dengan luas permukaan @300 cm² dapat dilihat bahwa dengan tegangan yang sama, tapi perolehan hasil dari gas hydrogen (H₂) dan oksigen (O₂) yang diperoleh maka semakin bertambah.

Gambar 3 menunjukkan jumlah volume gas yang naik seiring dengan bertambahnya luas permukaan dari elektroda, dimana jumlah gas yang dihasilkan naik yang menghasilkan gas hidrogen dari 2,8 ml pada tegangan 50V sampai dengan 4,8 ml pada tegangan 100V dan menghasilkan gas oksigen 1,5 ml pada tegangan 50V sampai dengan 2,5 ml pada tegangan 100V. jadi dapat dilihat dari dua percobaan sebelumnya dengan memberikan variasi tegangan yang sama, tapi luas dari elektroda dapat mempengaruhi produksi gas yang dihasilkan baik dari H₂ maupun O₂.



Gambar 4 Grafik konsumsi daya

Gambar 4 menunjukkan dengan memvariasikan tegangan DC 50V, 60V, 70V, 80V, 90V dan 100 Volt. Didapatkan konsumsi daya yang meningkat seiring dengan naiknya tegangan dan bertambahnya luas permukaan elektroda. Dimana konsumsi daya terendah disekitar 4,5 W (0,0045 kWh) untuk tegangan 50 Volt dengan luas permukaan elektroda @100cm² Dan konsumsi daya tertinggi disekitar 32 W (0,032 kWh) untuk tegangan 100 Volt dengan luas permukaan elektroda @300 cm².

Setelah melihat perolehan daya yang dihasilkan dari tiap luas permukaan elektroda yang berbeda, padahal tegangan yang diberikan pada masing-masing elektroda sama yaitu mulai dari 50V untuk tegangan terendah dan 100V untuk tegangan tertinggi, tapi konsumsi daya yang diperoleh jauh berbeda. Ini menunjukkan bahwa luas permukaan elektroda yang digunakan dapat mempengaruhi jumlah dari daya yang dikonsumsi.

Kesimpulan

Berdasarkan data-data yang diperoleh dari percobaan serta hasil perhitungan, maka penulis dapat menyimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Untuk melakukan produksi gas hydrogen (H₂) dan oksigen (O₂) dengan menggunakan aquades dengan jumlah volume larutan 20L tidak bisa menggunakan

- tegangan yang rendah dibawah 50 volt, sehingga pada pengujian ini digunakan tegangan 50 volt, 60 volt, 70 volt, 80 volt, 90 volt dan 100 volt.
2. Untuk selang waktu 5menit dengan variasi tegangan 50V, 60V, 70V, 80V, 90V dan 100V diperoleh gas hydrogen (H₂) 1,2mL, 1,4mL, 1,8mL, 2,2mL, 2,6mL,3,2mL. Sedangkan untuk gas oksigen (O₂) 0,6mL, 0,7mL, 0,9mL, 1,1mL, 1,3mL, 1,6mL dimana setiap kenaikan teganganakan menaikan jumlah gas H₂ dan O₂ yang dihasilkan dari elektrolisis.
 3. Pada proses elektrosis ini yang mempengaruhi produksi dari gas hydrogen (H₂) dan oksigen (O₂) tidak hanya dari besarnya tegangan yang diberikan, tetapi luas permukaan pada elektroda yang digunakan juga dapat mempengaruhi jumlah produksi gas. Dengan luas permukaan elektroda @100 cm² diperoleh gas hirogen (H₂) 1,2mL, 1,4mL, 1,8mL, 2,2mL, 2,6mL dan 3,2mL. Sedangkan untuk gas oksigen (O₂) 0,6mL, 0,7mL, 0,9mL, 1,1mL, 1,3mL dan 1,6mL. pada permukaan @200 cm² 2,6mL, 2,8mL, 3mL, 3,8mL, 4mL dan 4,4mL. Sedangkan untuk gas oksigen (O₂) 1,3mL, 1,4mL, 1,5mL, 1,9mL, 2mL dan 2,2 mL. Dan untuk luas permukaan @300 cm² diperoleh gas H₂ 2,7mL, 3,2mL, 3,4mL, 4mL, 4,4 mL dan 4,6mL. Sedangkan untuk O₂ 1,4mL, 1,6mL, 1,7mL, 2mL, 2,2mL dan 2,3mL
 4. Daya yang diperlukan untuk melakukan pengujian ini tidak terlalu besar, pada elektroda dengan luas permukaan @100 cm² pada tegangan 50V sampai 100V yaitu 4,5W untuk 1jam pengujian pada tegangan 50V, 15W untuk 1jam pengujian pada tegangan 100V. dan pada luas permukaan @200 cm² untuk tegangan 50V diperoleh 17W dan pada tegangan 100V diperoleh 32W untuk masing-masing 1jam pengujian.

BIBLIOGRAFI

- A Yusminata 2016. PENGARUH LUAS PENAMPANG ELEKTRODA, JENIS AIR DAN BEDA POTENSIAL TERHADAP PRODUKTIFITAS GAS HIDROGEN DAN OKSIGEN SEBAGAI BAHAN BAKAR KOMPOR.
- Adelliarosa 2021. Proses Pemisahan Campuran dalam Ilmu Kimia. Available at: <https://kumparan.com/berita-update/proses-pemisahan-campuran-dalam-ilmu-kimia-1vI3frkBWG3> [Accessed: 23 December 2021].
- Khusna, H.I. 2017. PENGARUH PANJANG ELEKTRODA PADA PROSES ELEKTROLISIS DENGAN KATALIS NaHCO₃.
- Marlina, E. 2017. KARAKTERISTIK BROWN'S GAS HASIL ELEKTROLISIS H₂ O DENGAN MENGGUNAKAN NAHCO₃. Jurnal Teknik Mesin 2(02). Available at: <http://www.riset.unisma.ac.id/index.php/jts/article/view/691> [Accessed: 23 December 2021].
- Wahyono, Y., Sutanto, H. and Hidayanto, E. 2017. Produksi gas hydrogen menggunakan metode elektrolisis dari elektrolit air dan air laut dengan penambahan katalis NaOH. Youngster Physics Journal 6(4), pp. 353–359.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.