

**ANALISA PRODUKSI GAS HIDROGEN DAN OKSIGEN DARI H₂O
MENGUNAKAN METODE ELEKTROLISIS
DENGAN PENAMBAHAN KATALIS NaHCO₃ (NATRIUM BIKARBONAT)**

Anggih Prayogo^{1*}, Anggun Anugrah¹, Andy Syofian¹ dan Sepannur Bandri¹

¹Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Institut Teknologi Padang
Jln. Gajah Mada Jl. Kandis Raya, Kp. Olo, Kec. Nanggalo, Kota Padang, Sumatra Barat 25173

*Email: 2018310038.anggih@itp.ac.id

Abstrak

Dalam Semakin menipisnya cadangan bahan bakar fosil, mendorong pencarian bahan bakar alternatif yang bersifat terbarukan, mudah didapat, mudah diolah dan diharapkan nantinya dapat menggeser ketergantungan terhadap minyak bumi serta gas buangnya ramah terhadap lingkungan. Salah satu bahan bakar alternatif tersebut adalah gas H₂ (Hidrogen) dan O₂ (Oksigen), yang merupakan gas hasil dari elektrolisis air dengan menggunakan arus listrik. Hasil yang penulis inginkan adalah dapat memisahkan Hidrogen dan Oksigen dengan cepat dan efisien dengan penambahan katalis NaHCO₃ (Natrium Bikarbonat) yang nantinya dapat membantu dalam menggantikan energi fosil. Berdasarkan hasil pengujian Penambahan katalis NaHCO₃ sangat berpengaruh terhadap jumlah gas hidrogen (H₂) dan gas oksigen (O₂) yang dihasilkan, semakin besar konsentrasi katalis yang ditambahkan akan semakin besar juga gas hidrogen dan gas oksigen yang di dapatkan. Pada tegangan 15 Volt dengan konsentrasi katalis NaHCO₃ 1% dapat menghasilkan volume gas hidrogen 50 ml dan gas oksigen 25 ml dalam waktu 1 menit, 19x lipat lebih banyak dari pada percobaan tanpa menambahkan katalis NaHCO₃ pada tegangan 100 Volt dengan volume gas hidrogen 2,6 ml dan gas oksigen 1,3 ml.

Kata kunci: Elektrolisis, H₂, NaHCO₃, O₂

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan semakin langkanya ketersediaan sumber energi fosil (minyak bumi, gas alam, dan batubara) yang bersifat tak terbarukan, maka perekonomian dunia mulai bergeser ke arah perekonomian energi. Peran energi sebagai komoditas yang diperdagangkan menjadi makin penting. Kecenderungan ini semakin diperkuat dengan belum tersedianya sumber energi terbarukan (energi surya, angin, panas bumi, nuklir, dan lain-lain) dengan biaya produksi yang terjangkau (Pradnyana, 2016).

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 (Khusna, 2017). Hidrogen bukanlah sumber energi (energy source) melainkan pembawa energi (energy carrier), artinya Hidrogen tidak tersedia bebas di alam atau dapat ditambah layaknya sumber energi fosil. Hidrogen harus diproduksi. Pada prinsipnya, Hidrogen bisa diperoleh dengan memecah senyawa yang paling banyak mengandung unsur Hidrogen. Sampai saat ini, produksi Hidrogen dengan bahan baku air yang sudah komersial adalah dengan proses elektrolisis (Marlina et al., 2013) (Marlina, 2016).

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) (Nahco et al., 2018). Elektrolisis air adalah peristiwa penguraian senyawa air (H₂O) menjadi oksigen (O₂) dan hidrogen (H₂) dengan menggunakan arus listrik yang melalui air tersebut (Sebastian & Burhanuddin Sitorus, 2013).

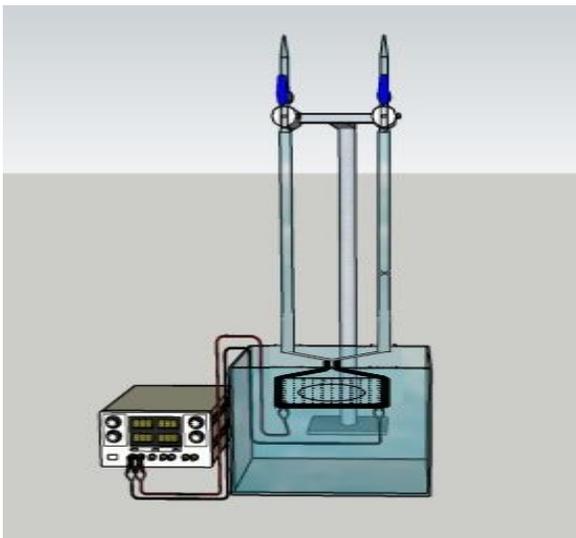
Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara prosentase NaHCO₃ (Natrium Bikarbonat) dan jumlah energi elektrolisis terhadap laju pembentukan gas Hidrogen

pada proses elektrolisis, serta mendapatkan prosentase NaHCO_3 (Natrium Bikarbonat) yang terbaik pada produksi gas H_2 dan O_2 .

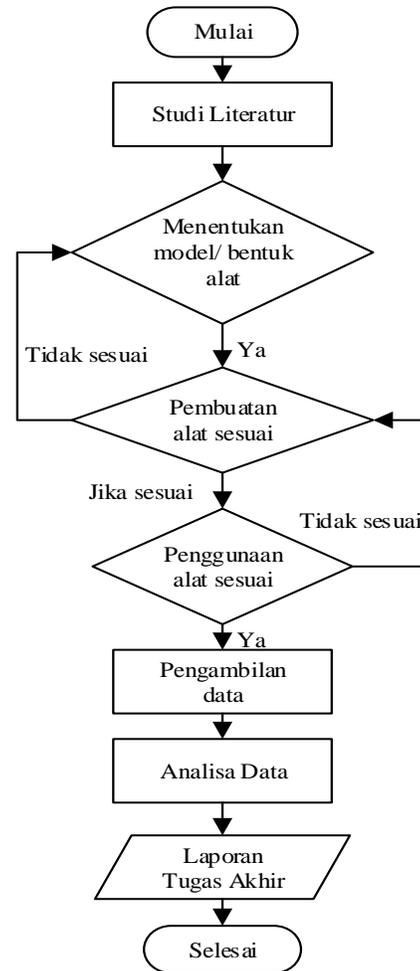
2. METODOLOGI

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental (experimental method). Dengan cara ini akan di uji pengaruh prosentase katalis NaHCO_3 (Natrium Bikarbonat) terhadap produksi gas oksigen (O_2) dan gas hidrogen (H_2). Penelitian ini menggunakan prosentase katalis NaHCO_3 (Natrium Bikarbonat) sebesar 0,125; 0,25; 0,375; 0,5; 0,625; 0,75; 0,875 dan 1%.

Variabel terkontrol adalah tegangan listrik searah 3; 5; 7; 10 dan 15Volt, Jenis dan model elektroda tembaga (Cu) berdiameter 300cm² dan volume air yang dielektrolisis sebanyak 20 Liter.



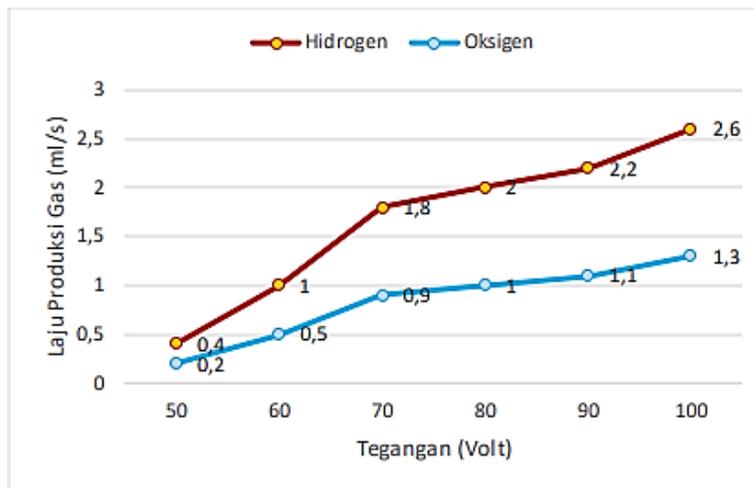
Gambar 1. Model alat pemisah hidrogen dan oksigen



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

Variabel penelitian yang diamati adalah laju produksi gas hidrogen (H_2) dan gas oksigen (O_2) dengan penambahan katalis NaHCO_3 kemudian daya pemakaian listrik (KWh) yang digunakan untuk menghasilkan gas oksigen (O_2) dan gas hidrogen (H_2).

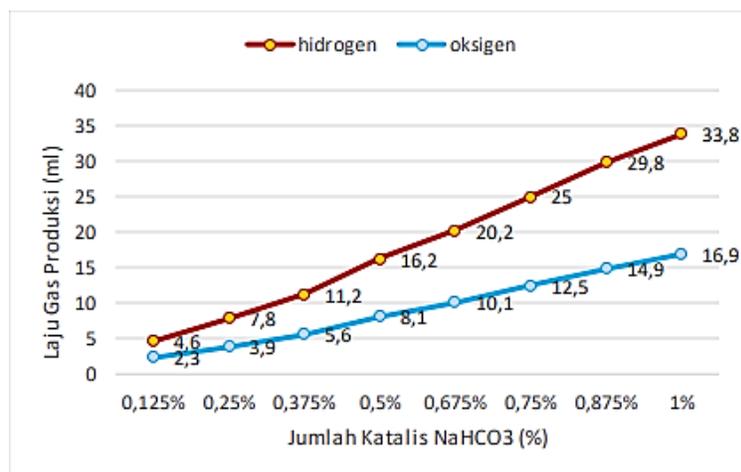
3. HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 3. Laju produksi gas hidrogen (H₂) dan gas oksigen (O₂) tanpa penambahan NaHCO₃

Untuk percobaan tanpa penambahan katalis NaHCO₃ (Natrium Bikarbonat) menggunakan tegangan DC berturut-turut 50Volt, 60Volt, 70Volt, 80Volt, 90Volt dan 100Volt dikarenakan saat pengujian tanpa penambahan katalis NaHCO₃ (Natrium Bikarbonat) gas hidrogen (H₂) dan gas oksigen (O₂) baru mulai muncul pada tegangan 50Volt dengan rentan waktu pengambilan 5 menit.

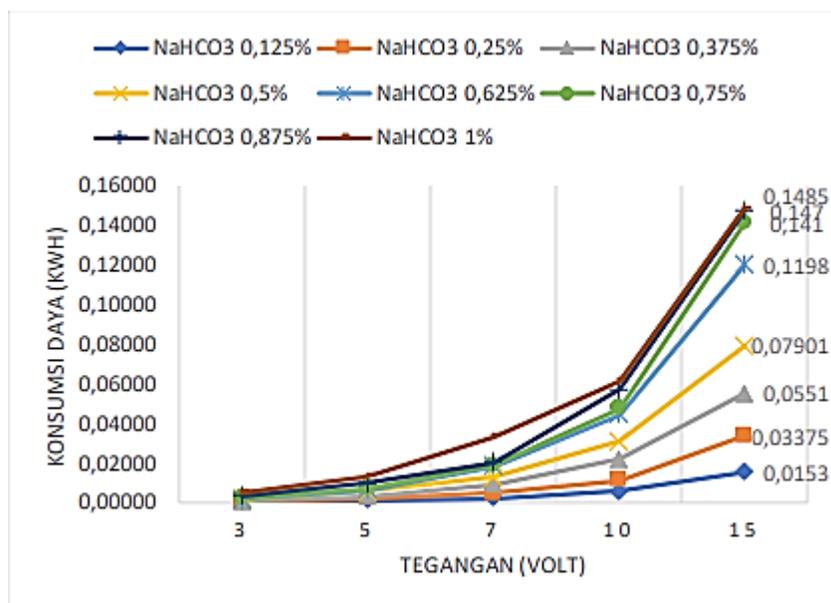
Untuk percobaan tanpa penambahan katalis NaHCO₃ (Natrium Bikarbonat) menggunakan tegangan DC berturut-turut 50Volt, 60Volt, 70Volt, 80Volt, 90Volt dan 100Volt dikarenakan saat pengujian tanpa penambahan katalis NaHCO₃ (Natrium Bikarbonat) gas hidrogen (H₂) dan gas oksigen (O₂) baru mulai muncul pada tegangan 50Volt dengan rentan waktu pengambilan 5 menit.



Gambar 4. Laju produksi gas hidrogen (H₂) dan gas oksigen (O₂) dengan menambahkan katalis NaHCO₃ pada tegangan 10 Volt

Sedangkan untuk pengujian yang di tambahkan katalis NaHCO₃ (Natrium Bikarbonat) akan di berikan tegangan DC berturut-turut 3Volt, 5Volt, 7Volt, 10Volt dan 15Volt kerana pada tegangan 3 Volt gas hidrogen (H₂) dan gas oksigen (O₂) sudah muncul dengan durasi waktu 1 menit.

Gambar 4 menunjukkan jumlah volume gas yang naik seiring dengan meningkatnya konsentrasi katalis, dimana jumlah gas yang dihasilkan naik membentuk kurva linier yang menghasilkan gas hidrogen dari 4,6 ml pada konsentrsi katalis 0,125% sampai dengan 33,8 ml pada konsentrsi katalis 1% dan menghasilkan gas oksigen 2,3 ml pada konsentrsi katalis 0,125% sampai dengan 16,9 ml pada konsentrsi katalis 1%.



Gambar 5. Konsumsi daya (KWh) dengan menambahkan konsentrasi katalis NaHCO₃

Gambar 5 menunjukkan dengan memvariasikan tegangan DC 3 Volt, 5 Volt, 7 Volt, 10 Volt dan 15 Volt. Didapatkan konsumsi daya yang meningkat seiring dengan naiknya tegangan dan naiknya konsentrasi katalis NaHCO₃. Dimana konsumsi daya terendah disekitar 0,00015 KWh untuk tegangan 3 Volt dengan konsentrasi katalis NaHCO₃ 0,125%. Dan konsumsi daya tertinggi disekitar 0,1485 KWh untuk tegangan 15 Volt dengan konsentrasi katalis NaHCO₃ 1%.

Ini membuktikan bahwa dengan bertambahnya jumlah katalis, kenaikan energi listrik tidak terus-menerus karena kandungan katalis dalam air akan mengakibatkan larutan elektrolit semakin pekat sehingga pergerakan ion lebih sulit untuk menghantarkan energi listrik. Pada konsentrasi 0,75% - 1% kenaikan konsumsi daya tidak lagi signifikan karena fungsi dari katalis sendiri pada proses elektrolisis adalah sebagai pemicu mempercepat proses laju reaksi kimia tanpa mengalami perubahan atau terpakai pada reaksi kimia tersebut. Katalis NaHCO₃ berfungsi mempermudah proses penguraian H₂O menjadi H₂ dan O₂

4. KESIMPULAN

Didalam percobaan yang telah dilakukan penulis dapat menyimpulkan beberapa penemuan tentang pengaruh penambahan katalis NaHCO₃ pada proses elektrolisis:

1. Penambahan katalis NaHCO₃ sangat berpengaruh terhadap jumlah gas hidrogen (H₂) dan gas oksigen (O₂) yang dihasilkan, semakin besar konsentrasi katalis yang ditambahkan akan semakin besar juga gas hidrogen dan gas oksigen yang di dapatkan.
2. Pada tegangan 15 Volt dengan konsentrasi katalis NaHCO₃ 1% dapat menghasilkan volume gas hidrogen 50 ml dan gas oksigen 25 ml dalam waktu 1 menit, 19x lipat lebih banyak dari pada percobaan tanpa menambahkan katalis NaHCO₃ pada tegangan 100 Volt dengan volume gas hidrogen 2,6 ml dan gas oksigen 1,3 ml.
3. Dengan bertambahnya jumlah katalis, kenaikan energi listrik tidak terus-menerus karena kandungan katalis dalam air akan mengakibatkan larutan elektrolit semakin pekat sehingga pergerakan ion lebih sulit untuk menghantarkan energi listrik. Pada konsentrasi 0,75% - 1% kenaikan konsumsi daya tidak lagi signifikan karena fungsi dari katalis sendiri pada proses elektrolisis adalah sebagai pemicu mempercepat proses laju reaksi kimia tanpa mengalami perubahan

DAFTAR PUSTAKA

- G. Pradnyana, "Pemenuhan Kebutuhan Energi dalam rangka Mewujudkan Ketahanan Nasional," *J. Maksipreneur Manajemen, Koperasi, dan Entrep.*, vol. 5, no. 2, p. 67, 2016, doi: 10.30588/jmp.v5i2.165.
- H. I. Khusna, "Pengaruh Panjang Elektroda Pada Proses Elektrolisis Dengan Katalis NaHCO_3 ," vol. 01, no. 02, pp. 0–8, 2017.
- E. Marlina, S. Wahyudi, and Y. Lilis, "PRODUKSI BROWN'S GAS HASIL ELEKTROLISIS H_2O DENGAN KATALIS NaHCO_3 ," vol. 4, no. 1, pp. 53–58, 2013
- E. Marlina, "PENGARUH VARIASI LARUTAN ELEKTROLIT TERHADAP PRODUKSI BROWN'S GAS," vol. 17, no. 2, pp. 187–196, 2016.
- Y. Wahyono, H. Sutanto, E. Hidayanto, D. Fisika, F. Sains, and U. Diponegoro, "Produksi gas hydrogen menggunakan metode elektrolisis dari elektrolit air dan air laut dengan penambahan katalis NaOH ," vol. 6, no. 4, pp. 353–359, 2017.
- B. Nahco et al., "Jurnal Fisika Desain dan Realisasi Akumulator Elektrolit Air Laut dengan Penambahan Sodium," vol. 8, no. 1, pp. 78–85, 2018.
- O. Sebastian and T. Burhanuddin Sitorus, "Analisa Efisiensi Elektrolisis Air Dari Hydrofill Pada Sel Bahan Bakar," *J. Din.*, vol. 11, no. 12, 2013, [Online]. Available: https://www.academia.edu/28297051/Analisa_Efisiensi_Elektrolisis_Air_Dari_Hydrofill_Pada_Sel_Bahan_Bakar