

ELEKTROLISIS H₂O MENGGUNAKAN ELEKTRODE STAINLESS STEEL DALAM SUASANA BASA DENGAN MEDIA TEPUNG MAIZENA (H₂O ELECTROLYSIS USING STAINLESS STEEL ELECTRODE WITH CORNSTARCH)

Dhaulika Maysarrah dan Isana Supiah Yosephine Louise

Jurusan Pendidikan Kimia, FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta

e-mail:isanasyl2000@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas elektrode *stainless steel* dan mengetahui kondisi optimal elektrogenasi gas hidrogen pada elektrolisis air dalam media tepung maizena.

Subjek penelitian ini adalah elektrode *stainless steel*, objeknya adalah aktivitas elektrode *stainless steel* dan efisiensi evolusi gas H₂. Proses produksi gas H₂ dilakukan dengan metode elektrolisis katalis NaHCO₃ secara voltametri siklik, dengan dilakukan variasi penambahan media tepung maizena sebesar: 0 - 10 gram.

Penggunaan elektrode *stainless steel* pada proses elektrolisis dengan media tepung maizena secara voltametri siklik memberikan hasil kurang baik bila dibandingkan dengan elektrolisis tanpa media tepung maizena. Kondisi optimal proses elektrolisis menggunakan elektrode *stainless steel* terjadi pada penambahan 1 gram tepung maizena.

Kata kunci: elektrode *stainless steel*, elektrolisis, tepung maizena, voltametri

Abstract

This research aimed to determine activity of stainless steel electrode in the water electrolysis in the cornstarch and to determine the optimum condition of electrogeneration of hydrogen gas in the water electrolysis in the cornstarch.

The subject of this research were stainless steel electrode and the object of this research were activity of stainless steel electrode and the efficiency of evolution of H₂ gas. Production process of H₂ gas was done by using electrolysis of NaHCO₃ method by cyclic voltammetry, the addition of cornstarch was varied: 0 - 10 grams.

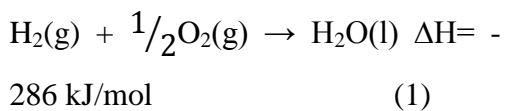
The use of stainless steel electrode in the electrolysis process with cornstarch by cyclic voltammetry gave low result if it was compared with electrolysis without cornstarch. The optimum condition of electrolysis process using stainless steel electrode occur in the addition of 1 gram of cornstarch.

Keywords: stainless steel electrode, electrolysis, cornstarch, voltammetry

PENDAHULUAN

Penggunaan minyak bumi yang diimbangi dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk di Indonesia menjadikan ketersediaan minyak bumi mengalami penurunan. Berbagai penelitian mengenai bahan bakar alternatif telah dilakukan oleh beberapa peneliti. Salah satu bahan bakar alternatif yang tengah menjadi perbincangan dunia adalah *Browns Gas* atau sering dikenal dengan gas hidrogen (H₂) [1-5].

Gas hidrogen digunakan sebagai bahan bakar alternatif karena hasil pembakaran gas hidrogen mampu menghasilkan energi yang relatif besar.



Selain itu, gas hidrogen merupakan bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan.

Metode yang sering digunakan dalam memproduksi gas hidrogen adalah metode elektrolisis. Elektrode yang digunakan merupakan elektrode yang memiliki ketahanan tinggi terhadap korosi, misalnya logam mulia. Harga logam mulia yang tinggi

menjadi salah satu hambatan dalam melakukan penelitian, sehingga dipilih logam alternatif yang memiliki harga relatif murah dan juga mempunyai ketahanan korosi yang tinggi.

Logam *stainless steel* merupakan logam yang memiliki ketahanan korosi yang tinggi. Hal tersebut karena adanya kandungan kromium yang dapat bereaksi dengan oksigen menjadi kromium oksida, sehingga mampu menghambat korosi. Logam *stainless steel* tipe 430 mengandung 16% kromium, sehingga memiliki ketahanan korosi yang relatif tinggi [6].

Selain elektrode, larutan elektrolit juga memiliki peran penting dalam proses elektrolisis. Larutan elektrolit berguna sebagai media pergerakan ion-ion menuju elektrode. Larutan elektrolit yang digunakan dalam penelitian ini adalah larutan basa, NaHCO₃. Penggunaan senyawa NaHCO₃ mengacu pada penelitian Isana SYL, dkk [7], Yustanto Andono, dkk [8], dan Ena Marlina, dkk [9]. Hasil penelitian-penelitian tersebut memberikan informasi bahwa penambahan senyawa

NaHCO₃ sebagai larutan elektrolit memiliki takaran tertentu sehingga tidak menjadikan larutan terlampau jenuh, yang nantinya dapat menghambat proses elektrolisis.

Salah satu tujuan dari penelitian ini adalah menentukan aktivitas elektrode *stainless steel* pada proses elektrolisis dalam media tepung maizena.

METODE PENELITIAN

Elektrolisis H₂O

Proses elektrolisis menggunakan elektrode *stainless steel* sebagai elektrode kerja, elektrode Pt sebagai elektrode kontra, dan elektrode Ag/AgCl sebagai elektrode pembanding (referensi) secara voltametri siklik dengan laju 50 mV/s. Pada proses elektrolisis larutan elektrolit disiapkan dengan menggunakan variasi konsentrasi tepung maizena, 0 - 10 gram sebagai media, dan NaHCO₃ sebanyak 5 gram, yang dilarutkan dalam 1 liter air.

HASIL DAN DISKUSI

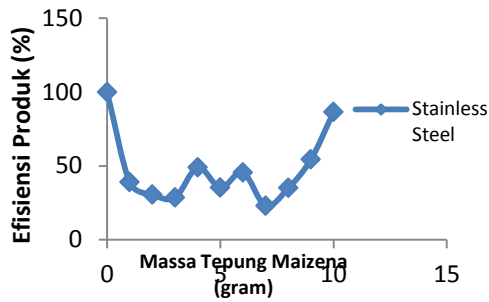
Elektrolisis H₂O

Elektrolisis digunakan untuk mengetahui aktivitas elektrode

stainless steel. Pada metode elektrolisis ditambahkan tepung maizena sebagai media yang dicampur dengan elektrolit NaHCO₃. Ukuran molekul besar yang dimiliki tepung maizena dapat menghambat proses elektrolisis, karena cenderung membentuk gumpalan dalam air. Namun demikian penambahan tepung sebagai media elektrolisis mengacu pada pengolahan limbah cair percetakan secara elektrolisis [10].

Tepung maizena berperan sebagai penstabil pelarut, yang dapat menurunkan efek penghambatan pelarut. NaHCO₃ berperan sebagai katalis dalam proses elektrolisis. Menurut Isana SYL [7] dan Isana SYL [11] NaHCO₃ yang ditambahkan sebesar 5 gram dalam 1 liter air, merupakan penambahan optimal yang dapat mengoptimalkan proses elektrolisis.

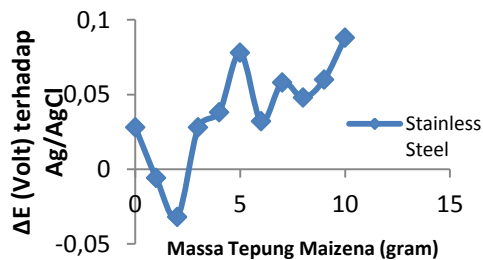
Berdasarkan voltamogram siklik hasil elektrolisis H₂O dapat diinterpretasikan efisiensi produksi gas hidrogen. Grafik efisiensi produksi gas hidrogen dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Harga Efisiensi Produksi Gas Hidrogen

Gambar 2 menunjukkan bahwa elektrolisis H₂O menggunakan elektrode *stainless steel* terjadi pada penambahan 0 gram tepung maizena sebesar 100%; dan kinerja minimal terjadi pada penambahan 7 gram tepung maizena sebesar 23,02%.

Selain ditinjau dari sisi efisiensi produksi gas H₂, kinerja optimal juga dapat dilihat dari sisi efisiensi energi, berkaitan dengan harga *overpotential*, semakin kecil harga *overpotential* semakin kecil pula energi yang dibutuhkan untuk memproduksi gas hidrogen. Grafik *overpotential* terhadap massa tepung maizena dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. *Overpotential*

Penggunaan elektrode *stainless steel* pada proses elektrolisis, nilai *overpotential* terkecil ditunjukkan pada penambahan 1 gram tepung maizena, sebesar - 0,006 Volt terhadap Ag/AgCl (dari E° H₂O/H₂ = - 0,828 Volt), sedangkan nilai *overpotential* terbesar ditunjukkan pada penambahan 10 gram tepung maizena, sebesar 0,088 Volt terhadap Ag/AgCl (E° H₂O/H₂ = - 0,828 Volt). Data kondisi optimal proses elektrolisis dengan elektrode *stainless steel* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kondisi Optimal Proses Elektrolisis dengan Elektrode *Stainless Steel*

	Kondisi Optimal <i>Stainless Steel</i>
Massa Tepung Maizena	1 gram
Efisiensi Produksi Hidrogen	38,93%
Efisiensi Energi	-0,006 Volt

SIMPULAN

Elektrolisis H₂O menggunakan elektrode *stainless steel* memberikan hasil paling baik terjadi pada penambahan 1 gram tepung maizena ditinjau dari efisiensi energi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Otto Sebastian dan Tulus Burhanuddin Sitorus. (2013). Analisa Efisiensi Elektrolisis Air dari *Hydrofill* pada Sel Bahan Bakar. *Jurnal Dinamis* (Nomor 12 Volume II). Hlm. 16 - 25.
- [2] Jarot D. Rahadi, A. A. P. Susastriawan, dan Hary Wibowo. (2014). Pengaruh Pemanfaatan Hidrogen dari Generator HHO Terhadap Unjuk Kerja dan Emisi Gas Buang Sepeda Motor 4 Tak 100 cc. *E-Jurnal Teknik Mesin* (Nomor 1 Volum 2). Hlm. 46 - 51.
- [3] Yuswanto Andono dan Adhes Gamayel. (2014). Pengujian Performa Generator Hidrogen Tipe Dry Cell Akibat Pengaruh Komposisi Campuran Katalisator NaHCO₃ pada Air. *Jurnal Kajian Teknologi* (Nomor 1 Volum 10). Hlm. 23 - 32.
- [4] Ena Marlina, Slamet Wahyudi, Dan Lilis Yuliati. (2013). Produksi Brown's Gas Hasil Elektrolisis H₂O Dengan Katalis NaHCO₃. *Jurnal Rekayasa Mesin* (Nomor 1 Volume 4). Hlm. 53 - 57.
- [5] Agus Sugiyono, Adhi Dharma Permana, M. Sidik Boedoyo, dan Adiarso. (2013). *Outlook Energi Indonesia 2013*. Jakarta: Pusat Teknologi Pengembangan Sumber Daya Energi (PTPSE).
- [6] AK Steel. (2007). *430 Stainless Steel*. West Chester: AK Steel Corporation.
- [7] Isana SYL, Wega Trisunaryanti, Agus Kuncaka, dan Triyono. (2012). Studies On The Hydrogen Evolution Reaction On Fe-Co-Ni/Stainless Steel Electrode. *Journal Of Applied Chemistry* (Nomor 1 Volume 3). Hlm. 6 - 10.
- [8] Yuswanto Andono dan Adhes Gamayel. (2014). Pengujian Performa Generator Hidrogen Tipe Dry Cell Akibat Pengaruh Komposisi Campuran Katalisator NaHCO₃ pada Air. *Jurnal Kajian Teknologi* (Nomor 1 Volum 10). Hlm. 23 - 32.
- [9] Ena Marlina, Slamet Wahyudi, dan Lilis Yuliati. (2013). Produksi Brown's Gas Hasil Elektrolisis H₂O dengan Katalis NaHCO₃. *Jurnal Rekayasa Mesin* (Nomor 1 Volume 4). Hlm. 53-57.
- [10] Yanaska Wiskandini Ridaningtyas, Didik Setiyo Widodo, dan Rum Hastuti. (2013). Pengolahan Limbah Cair Industri Percetakan Secara Elektrolisis dengan Elektrode Karbon/Karbon. *Chem Info* (Nomor 1 Volum 1). Hlm. 51 - 58.
- [11] Isana SYL. (2014). *Stainless Steel/Fe-Co-Ni Sebagai Eletrokatalis Pada Reaksi Evolusi Hidrogen*. *Abstrak Disertasi*.

Artikel ini telah disetujui untuk diterbitkan
oleh Pembimbing I pada tanggal 23. Mei 2016



Dr. Isana Supiah Yosephine Louise
NIP. 19610923 198812 2 001

Artikel ini telah direview oleh Penguji
Utama pada tanggal 23. Mei 2016



Dr. P. Yatiman
NIP. 19510509 197703 1 001