

STUDI ANALISIS PEROLEHAN GAS HIDROGEN DAN OKSIGEN PADA PROSES ELEKTROLISIS H₂O

YANRA RICHARDO¹, ANGGUN ANUGRAH², SEPANNUR BANDRI³, ANDI SOFYAN⁴

Fakultas Teknik, Institut Teknologi Padang
2017310037.yanra@itp.ac.id¹, anggunganugrah@itp.ac.id², sepannur@itp.ac.id³, andisyofian@itp.ac.id⁴

Abstrak: *The need for fuel resources is increasingly significant, but currently, existing fuels produce a lot of exhaust gases that are not environmentally friendly. For this reason, there need to be other fuel sources that have zero emissions. One of them is an H₂ (Hydrogen) and O₂ (Oxygen) gas. There are many ways to obtain these alternative fuels. In this research, the author uses the electrolysis method on H₂O to be able to separate hydrogen gas (H₂) and oxygen gas (O₂) from the water quickly and efficiently which will help in replacing fossil fuels that are not environmentally friendly. From the research that the author did by varying the electrode materials of copper, aluminum, stainless steel, and tin and varying the electrode surface area in distilled water-electrolyte liquid (pure water), the author found that H₂ and O₂ gases are more produced if using a stainless steel material on the anode and cathode. The author also found that the volume of gas produced is directly proportional to the electrode surface area and the potential difference between the electrodes.*

Keywords: *Sel Elektrolisis, Produksi Gas, H₂, O₂*

Abstrak: Kebutuhan akan sumber daya bahan bakar semakin signifikan, namun saat ini bahan bakar yang ada menghasilkan banyak gas buangan yang tidak ramah lingkungan. Untuk itu perlu ada sumber bahan bakar lainnya yang beremisi nol. Salah satunya adalah gas H₂ (Hidrogen) dan O₂ (Oksigen). Ada banyak cara untuk memperoleh bahan bakar alternatif tersebut. Dalam penelitian ini, penulis menggunakan metode elektrolisis pada H₂O untuk dapat memisahkan gas hidrogen (H₂) dan gas Oksigen (O₂) dari air dengan cepat dan efisien yang nantinya akan membantu dalam menggantikan bahan bakar fosil yang tidak ramah lingkungan. Dari penelitian yang penulis lakukan dengan memvariasikan material elektroda tembaga, aluminium, stainless steel dan timah serta memvariasikan luas permukaan elektroda pada cairan elektrolit aquades (air murni), penulis mendapatkan bahwa gas H₂ dan O₂ lebih banyak dihasilkan jika menggunakan material stainless steel pada anoda dan katodanya. Kemudian volume gas yang dihasilkan berbanding lurus dengan luas permukaan elektroda dan beda potensial antara elektroda.

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

A. Pendahuluan

Energi merupakan komponen penting bagi kelangsungan hidup manusia karena hampir semua aktivitas manusia tergantung pada kesediaan energi. Sumber energi ini berasal dari sumber energi fosil karena dapat memenuhi kebutuhan energi dalam skala besar. Kebutuhan energi ini meningkat seiring dengan meningkatnya populasi manusia dan berasal dari energi tidak terbarukan seperti minyak bumi, gas alam dan batubara. Peningkatan akan kebutuhan energi dari sumber tak terbarukan ini dapat dilihat dari data kementerian ESDM (2017 dan 2018) Kebutuhan akan sumber energi saat ini sedang dicari pemecahannya. Masalah-masalah tersebut diharapkan akan dapat dicarikan solusinya melalui pemanfaatan energi alternatif yang berasal dari bahan-bahan yang tersedia dan belum dimanfaatkan secara lebih luas. Hidrogen merupakan sumber energi terbersih dan ramah lingkungan yang dapat menggantikan penggunaan bahan bakar fosil.

Teknologi sel bahan bakar telah dianggap sebagai solusi alternatif untuk mengurangi masalah lingkungan yang disebabkan oleh penggunaan bahan bakar fosil. Namun, salah satu tantangan utama dalam pengembangan sel bahan bakar adalah ketersediaan sumber hidrogen yang berkelanjutan dan hemat biaya sebagai bahan bakar^[1]. Hidrogen dianggap sebagai bahan

bakar masa depan yang menjanjikan karena kandungan energinya yang tinggi dan karakteristik pembakaran yang bersih. Namun, tantangan utama dalam meluasnya penggunaan hidrogen sebagai bahan bakar adalah ketersediaan sumber hidrogen yang berkelanjutan dan hemat biaya. Elektrolisis adalah salah satu teknologi yang paling menjanjikan untuk menghasilkan hidrogen dari air, tetapi tingginya biaya listrik yang dibutuhkan untuk proses tersebut merupakan rintangan utama^[2]. Produksi hidrogen elektrolit telah dianggap sebagai teknologi yang menjanjikan untuk produksi hidrogen yang berkelanjutan dan hemat biaya. Namun, konsumsi energi yang tinggi dan biaya proses menjadi tantangan utama dalam meluasnya penggunaan teknologi ini^[3]. Sel bahan bakar telah dianggap sebagai sumber energi alternatif karena efisiensinya yang tinggi dan emisi yang rendah. Namun, keterbatasan ketersediaan dan mahalnya hidrogen sebagai bahan bakar merupakan tantangan utama dalam meluasnya penggunaan sel bahan bakar^[4]. 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^[5].

Untuk membuktikan hasil dari penelitian proses elektrolisis H₂O menjadi gas hidrogen dan oksigen, khususnya tentang gas H₂ (Hidrogen) dan O₂ (Oksigen), maka penulis merasa perlu melakukan penelitian mengenai produksi gas hidrogen dan oksigen pada H₂O dengan memvariasikan elektroda. Penelitian ini diharapkan bisa memperbaiki penelitian-penelitian sebelumnya sehingga dapat memproduksi hidrogen dan oksigen dengan efisiensi yang lebih besar. Berdasarkan latar belakang tersebut, yang telah dibahas diatas, maka penulis tertarik mengambil judul Tugas Akhir tentang “*Analisa Produksi Gas Hidrogen Dan Oksigen Dari H₂O Menggunakan Metode Elektrolisis Dengan Memvariasikan Material Elektroda*”.

B. Metodologi Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan bagaimana metode yang dibutuhkan agar dapat memproduksi gas hidrogen (H₂) dan oksigen (O₂) dengan lebih baik dan efisien. Maka kami rancang alat prototipe untuk memproduksi gas Hidrogen (H₂) dan Oksigen (O₂). Adapun lokasi penelitian yang di pilih sebagai tempat proses penelitian, pembuatan sampel, dan pengujian pada penelitian tugas akhir ini dilakukan di laboratorium Teknik Elektro Institut Teknologi Padang. Penelitian tugas akhir ini akan dilakukan dalam kurun waktu 3 bulan dari bulan Mei 2022 hingga bulan Agustus 2022, proses penelitian akan dilakukan secara bertahap mulai dari tahapan persiapan, tahapan penyusunan proposal, tahapan pengumpulan data, tahapan pengolahan data, tahapan penulisan laporan dan hasil penelitian dan terakhir tahapan penulisan hasil proposal. Dengan alat dan bahan yang digunakan adalah power supply, voltage regulator, voltmeter, amperemeter, wadah kaca, buret penampung gas, elektrolit (Aquadess), elektroda (tembaga, aluminium, stainless steel dan timah) dan kabel NYA 2,5mm. Menggunakan variabel Suplay tegangan atau tegangan masukan dengan variasi 50 V, 60 V, 70 V, 80 V, 90 V dan 100 V. Material Elektroda Tembaga, Aluminium, Stainless Steel dan Timah dengan luas berturut-turut masing-masing 100cm², 200cm² dan 300cm². parameter yang akan di amati adalah konsentrasi gas hidrogen (H₂) dan konsentrasi gas oksigen (O₂)

C. Hasil dan Pembahasan

Proses pengujian pada elektrolisis H₂O untuk memperoleh gas hidrogen (H₂) dan gas oksigen (O₂) dilakukan secara *real time* dengan menggunakan empat jenis material elektroda sebagai katoda dan anoda, yaitu tembaga, aluminium, stainless steel dan timah untuk menentukan material terbaik untuk proses elektrolisis air. Dari setiap proses elektrolisis tersebut, penulis juga memvariasikan tegangan DC, mulai dari 50V, 60V, 70V, 80V, 90V dan terakhir 100V, untuk lihat pengaruh tegangan terhadap perolehan gas-gas tersebut.

Selain itu, penulis juga memvariasikan luas permukaan elektroda untuk melihat pengaruhnya terhadap perolehan gas hidrogen dan oksigen. Pengujian yang dilakukan dibagi kedalam tiga bagian pada setiap jenis material elektroda, yaitu pengujian menggunakan sepasang plat elektroda dengan luas permukaan @100 cm², pengujian menggunakan sepasang

plat elektroda dengan luas permukaan @200 cm² dan pengujian menggunakan sepasang plat elektroda dengan luas permukaan @300 cm² dengan menggunakan larutan elektrolit aquades dengan volume 20L.

Untuk menghitung jumlah gas H₂ dan O₂ yang dihasilkan dari elektrolisis menggunakan elektroda, diperlukan informasi tambahan seperti waktu reaksi dan kondisi eksperimental lainnya. Namun, secara umum, jumlah gas H₂ dan O₂ yang dihasilkan dapat dihitung dengan menggunakan hukum Faraday, yang menyatakan bahwa jumlah gas yang dihasilkan sebanding dengan jumlah muatan listrik yang melewati elektrolit pada elektroda tersebut. Dengan arus listrik sepanjang waktu reaksi, dan memperhitungkan muatan listrik yang dibawa oleh ion-ion hidrogen dan oksigen, maka jumlah gas H₂ dan O₂ yang dihasilkan dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{Jumlah gas} = (\text{jumlah elektron} / F) \times (\text{Mr gas} / 2)$$

di mana :

F = Konstanta Faraday (96.485 C/mole)

Mr = Massa molekul gas (H₂: 2 g/mole, O₂: 32 g/mole)

Nilai konstanta Faraday untuk elektroda tidak bergantung pada jenis elektroda itu sendiri. Konstanta Faraday adalah konstanta fisika yang sama untuk semua jenis elektroda dan menggambarkan jumlah muatan listrik yang dihasilkan oleh satu mol elektron. Nilainya adalah 96.485 Coulomb/mol dan volume molar H₂ dan O₂ masing-masing adalah 22,4 L/mol.

Rumus Molekul dan Molaritas

$$n = \frac{m}{Mr} \dots\dots\dots (2.1)$$

$$Mr \text{ Ar By} = (x \text{ Ar A}) + (y \text{ Ar B}) \dots\dots\dots (2.2)$$

$$M = \frac{n}{V} \dots\dots\dots (2.3)$$

Keterangan :

- n = Molekul suatu zat (mol)
- m = massa suatu zat (ml)
- Mr = massa molekul relatif suatu zat (ml/mol)
- M = molaritas zat (mol/liter atau molar)
- V = volume suatu zat (ml)
- Ar = massa atom relatif suatu zat
- Ar H = 1,00784 u
- Ar O = 15,999 u atau 16 u

Mr dari H₂O adalah :

$$\begin{aligned} Mr \text{ H}_2\text{O} &= (\text{Ar H} \times 2) + (\text{Ar O} \times 1) \\ &= (1,00784 \times 2) + (15,999 \times 1) \\ &= (2,01568) + (15,999) \\ &= 18,01468 \end{aligned}$$

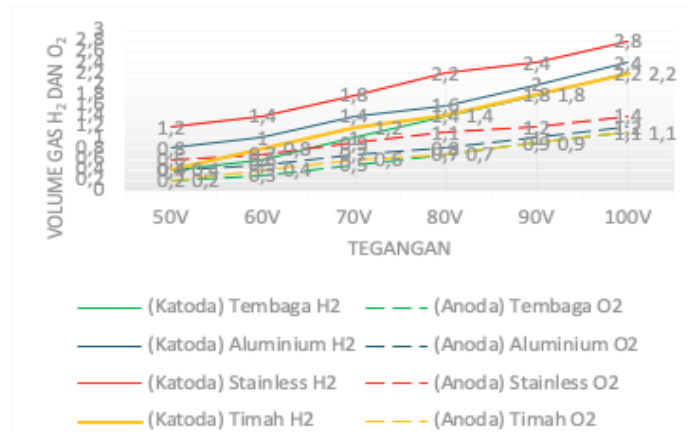
Adapun hasil-hasil pengujian yang diperoleh dapat dilihat pada hasil-hasil berikut

Data Produksi Dari Elektrolisis Menggunakan Luas Elektroda 100cm²

Tabel 1. Hasil produksi perolehan gas H₂ dan O₂, pada 2 keping plat material elektroda @100 cm² selama 5 menit.

Luas Elektoda	Material Elektroda	Tegangan (v)						
		50V	60V	70V	80V	90V	100V	
100cm ²	Tembaga	Arus (A)	0,05	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07
		Daya (Watt)	2,5	3,6	4,9	5,6	6,3	7
		H ₂ (mL)	0,4	0,6	1	1,4	1,8	2,2
		O ₂ (mL)	0,2	0,3	0,5	0,7	0,9	1,1
	Aluminium	Arus (A)	0,06	0,07	0,08	0,08	0,09	0,11
		Daya (Watt)	3	4,2	5,6	6,4	8,1	11
		H ₂ (mL)	0,8	1	1,4	1,6	2	2,4
		O ₂ (mL)	0,4	0,5	0,7	0,8	1	1,2
	Stainless	Arus (A)	0,09	0,10	0,11	0,12	0,13	0,15
		Daya (Watt)	4,5	6	7,7	9,6	11,7	15
		H ₂ (mL)	1,2	1,4	1,8	2,2	2,4	2,8
		O ₂ (mL)	0,6	0,7	0,9	1,1	1,2	1,4
Timah	Arus (A)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	

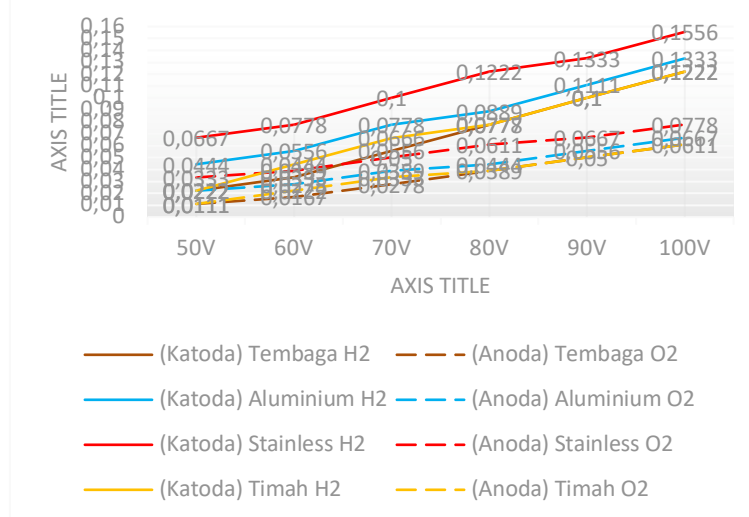
Luas Elektoda	Material Elektroda	Tegangan (v)					
		50V	60V	70V	80V	90V	100V
	Daya (Watt)	5	6	7	8	9	10
	H ₂ (mL)	0,4	0,8	1,2	1,4	1,8	2,2
	O ₂ (mL)	0,2	0,4	0,6	0,7	0,9	1,1



Gambar 1. Grafik hasil produksi perolehan gas H₂ dan O₂ pada 2 keping plat material elektroda @100 cm²

Tabel 2. Hasil produksi perolehan gas H₂ dan O₂ pada 2 keping plat material elektroda @100 cm² selama 5 menit dalam molekul zat (mol).

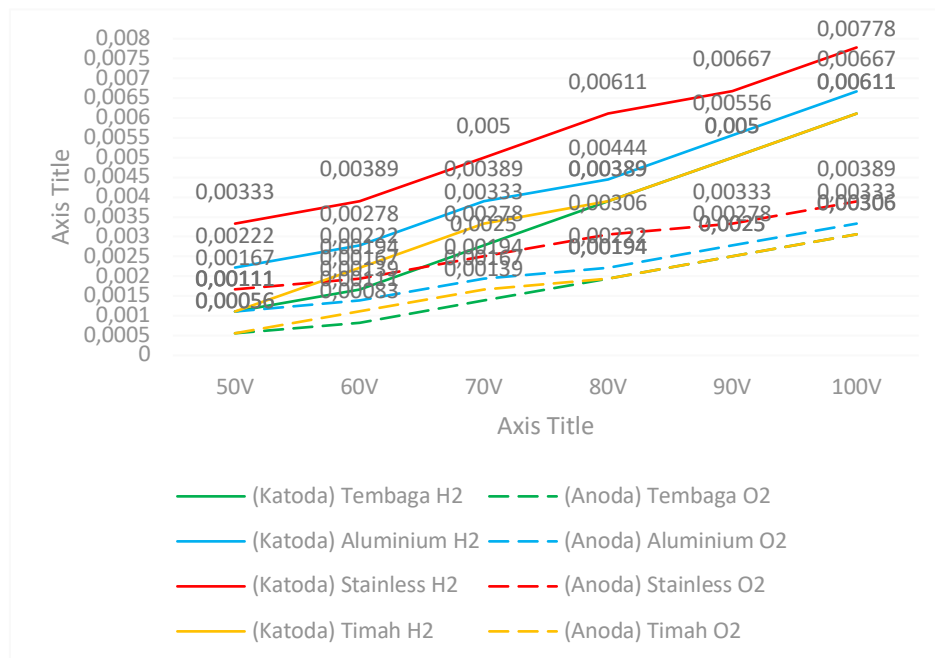
No.	Tegangan	Molekul Zat (mol)							
		n=m/Mr							
		Tembaga		Aluminium		Stainless		Timah	
		H ₂	O ₂	H ₂	O ₂	H ₂	O ₂	H ₂	O ₂
1.	50V	0,0222	0,0111	0,0444	0,0222	0,0667	0,0333	0,0222	0,0111
2.	60V	0,0333	0,0167	0,0556	0,0278	0,0778	0,0389	0,0444	0,0222
3.	70V	0,0556	0,0278	0,0778	0,0389	0,1	0,05	0,0667	0,0333
4.	80V	0,0778	0,0389	0,0889	0,0444	0,1222	0,0611	0,0778	0,0389
5.	90V	0,1	0,05	0,1111	0,0556	0,1333	0,0667	0,1000	0,0500
6.	100V	0,1222	0,0611	0,1333	0,0667	0,1556	0,0778	0,1222	0,0611



Gambar 2. Grafik hasil produksi perolehan gas H₂ dan O₂ pada 2 keping plat material elektroda @100 cm² dalam molekul zat (mol)

Tabel 3. Hasil produksi perolehan gas H₂ dan O₂ pada 2 keping plat material elektroda @100 cm² selama 5 menit. molaritas zat (molar)

No.	Tegangan	Molaritas Zat (mol/L) atau (molar) M=n/V							
		Tembaga		Aluminium		Stainless		Timah	
		H ₂	O ₂	H ₂	O ₂	H ₂	O ₂	H ₂	O ₂
1.	50V	0,0011	0,0005	0,0022	0,0011	0,0033	0,0016	0,0011	0,0005
2.	60V	0,0016	0,0008	0,0027	0,0013	0,0038	0,0019	0,0022	0,0011
3.	70V	0,0027	0,0013	0,0038	0,0019	0,005	0,0025	0,0033	0,0016
4.	80V	0,0038	0,0019	0,0044	0,0022	0,0061	0,003	0,0038	0,0019
5.	90V	0,005	0,0025	0,0055	0,0027	0,0066	0,0033	0,005	0,0025
6.	100V	0,0061	0,003	0,0066	0,0033	0,0077	0,0038	0,0061	0,003

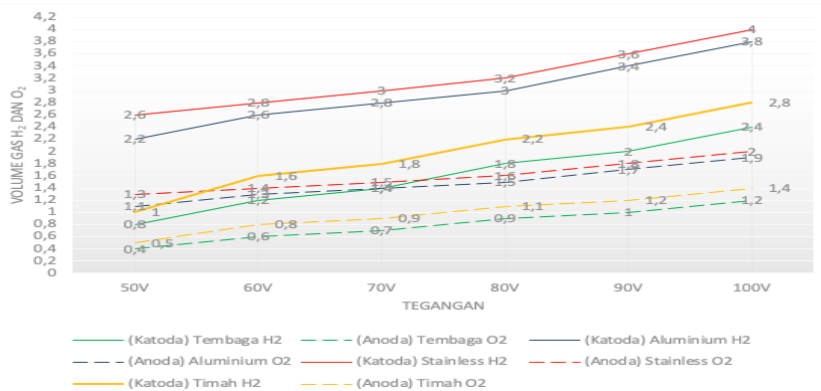


Gambar 3. Grafik hasil produksi perolehan gas H₂ dan O₂ pada 2 keping plat material elektroda @100 cm² dalam molaritas zat (molar) Data Produksi Dari Elektrolisis Menggunakan Luas Elektroda 200cm²

Tabel 4. Hasil produksi perolehan gas H₂ dan O₂ pada 4 keping plat material elektroda @200 cm² selama 5 menit.

Luas Elektoda	Material Elektroda	Arus (A)	Tegangan (v)					
			50V	60V	70V	80V	90V	100V
200cm ²	Tembaga	Daya (Watt)	6	11,4	14,7	16,8	15,3	17
		H ₂ (mL)	0,8	1,2	1,4	1,8	2	2,4
		O ₂ (mL)	0,4	0,6	0,7	0,9	1	1,2
		Arus (A)	0,17	0,21	0,20	0,20	0,21	0,21
	Aluminium	Daya (Watt)	8,5	12,6	15,4	19,2	24,3	28
		H ₂ (mL)	2,2	2,6	2,8	3	3,4	3,8
		O ₂ (mL)	1,1	1,3	1,4	1,5	1,7	1,9
		Arus (A)	0,18	0,2	0,22	0,24	0,26	0,27
	Stainless	Daya (Watt)	9	12	15,4	19,2	23,4	27
		H ₂ (mL)	2,6	2,8	3	3,2	3,6	4
		O ₂ (mL)	1,3	1,4	1,5	1,6	1,8	2
	Timah	Arus (A)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10

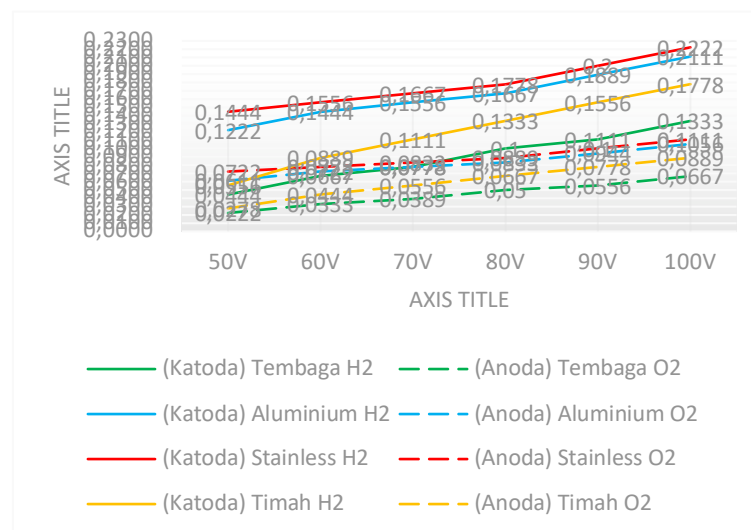
Daya (Watt)	5	6	7	8	9	10
H₂ (mL)	1	1,6	1,8	2,2	2,4	2,8
O₂ (mL)	0,5	0,8	0,9	1,1	1,2	1,4



Gambar 4. Grafik hasil produksi perolehan gas H₂ dan O₂ pada 4 keping plat material elektroda @200 cm²

Tabel 5. Hasil produksi perolehan gas H₂ dan O₂ pada 4 keping plat material elektroda @200 cm² selama 5 menit dalam molekul zat (mol).

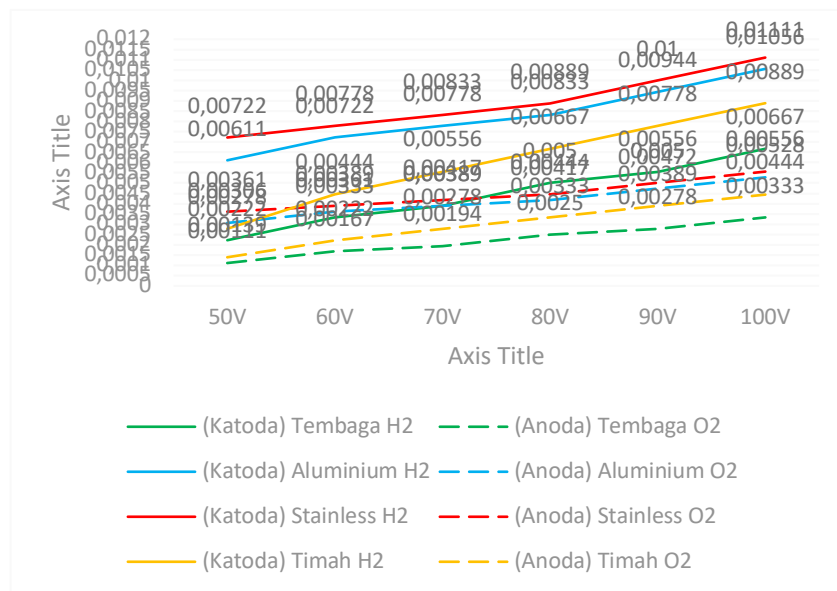
No.	Tegangan	Molekul Zat (mol)							
		n=m/Mr							
		Tembaga		Aluminium		Stainless		Timah	
		H ₂	O ₂	H ₂	O ₂	H ₂	O ₂	H ₂	O ₂
1.	50V	0,0444	0,0222	0,1222	0,0611	0,1444	0,0722	0,0556	0,0278
2.	60V	0,0667	0,0333	0,1444	0,0722	0,1556	0,0778	0,0889	0,0444
3.	70V	0,0778	0,0389	0,1556	0,0778	0,1667	0,0833	0,1111	0,0556
4.	80V	0,1	0,05	0,1667	0,0833	0,1778	0,0889	0,1333	0,0667
5.	90V	0,1111	0,0556	0,1889	0,0944	0,2	0,1	0,1556	0,0778
6.	100V	0,1333	0,0667	0,2111	0,1056	0,2222	0,1111	0,1778	0,0889



Gambar 5. Grafik hasil produksi perolehan gas H₂ dan O₂ pada 4 keping plat material elektroda @200 cm² dalam molekul zat (mol).

Tabel 6. Hasil produksi perolehan gas H₂ dan O₂ pada 4 keping plat material elektroda @200 cm² selama 5 menit. molaritas zat (molar)

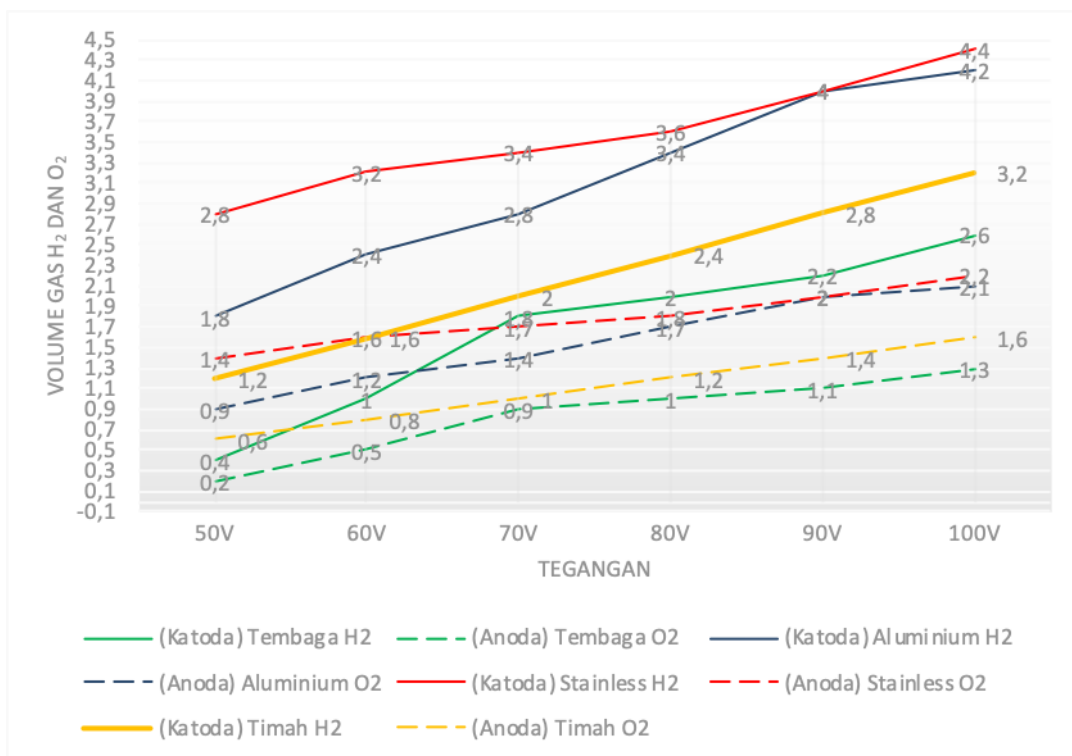
No.	Tegangan	Molaritas Zat (mol/L) atau (molar)							
		M=n/V							
		Tembaga		Aluminium		Stainless		Timah	
		H ₂	O ₂	H ₂	O ₂	H ₂	O ₂	H ₂	O ₂
1.	50V	0,0022	0,0011	0,0061	0,0030	0,0072	0,0036	0,0027	0,0013
2.	60V	0,0033	0,0016	0,0072	0,0036	0,0077	0,0038	0,0044	0,0022
3.	70V	0,0038	0,0019	0,0077	0,0038	0,0083	0,0041	0,0055	0,0027
4.	80V	0,005	0,0025	0,0083	0,0041	0,0088	0,0044	0,0066	0,0033
5.	90V	0,0055	0,0027	0,0094	0,0047	0,01	0,005	0,0077	0,0038
6.	100V	0,0066	0,0033	0,0105	0,0052	0,0111	0,0055	0,0088	0,0044



Gambar 6. Grafik hasil produksi perolehan gas H₂ dan O₂ pada 4 keping plat material elektroda @200 cm² dalam molaritas zat (molar) Data Produksi Dari Elektrolisis Menggunakan Luas Elektroda 300cm²

Tabel 7. Hasil produksi perolehan gas H₂ dan O₂, pada 6 keping plat material elektroda @300 cm² selama 5 menit.

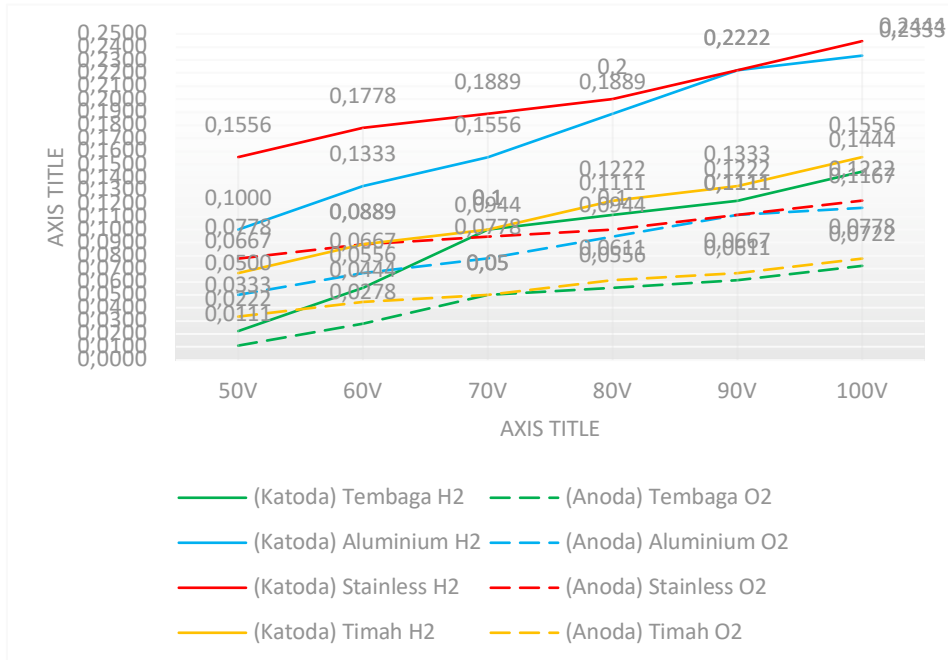
Luas Elektoda	Material Elektroda	Tegangan (v)						
		50V	60V	70V	80V	90V	100V	
300cm ²	Tembaga	Arus (A)	0,23	0,28	0,28	0,26	0,26	0,27
		Daya (Watt)	11,5	16,8	19,6	20,8	23,4	27
		H ₂ (mL)	0,4	1	1,8	2	2,2	2,6
		O ₂ (mL)	0,2	0,5	0,9	1	1,1	1,3
	Aluminium	Arus (A)	0,31	0,34	0,35	0,38	0,42	0,44
		Daya (Watt)	15,5	20,4	24,5	30,4	37,8	44
		H ₂ (mL)	1,8	2,4	2,8	3,4	4	4,2
		O ₂ (mL)	0,9	1,2	1,4	1,7	2	2,1
	Stainless	Arus (A)	0,17	0,19	0,21	0,24	0,28	0,32
		Daya (Watt)	8,5	11,4	14,7	19,2	25,2	32
		H ₂ (mL)	2,8	3,2	3,4	3,6	4	4,4
		O ₂ (mL)	1,4	1,6	1,7	1,8	2	2,2
Timah	Arus (A)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	
	Daya (Watt)	5	6	7	8	9	10	
	H ₂ (mL)	1,2	1,6	2	2,4	2,8	3,2	
	O ₂ (mL)	0,6	0,8	1	1,2	1,4	1,6	



Gambar 7. Grafik hasil produksi perolehan gas H₂ dan O₂ pada 4 keping plat material elektroda @300 cm²

Tabel 8. Hasil produksi perolehan gas H₂ dan O₂ pada 4 keping plat material elektroda @300 cm² selama 5 menit dalam molekul zat (mol).

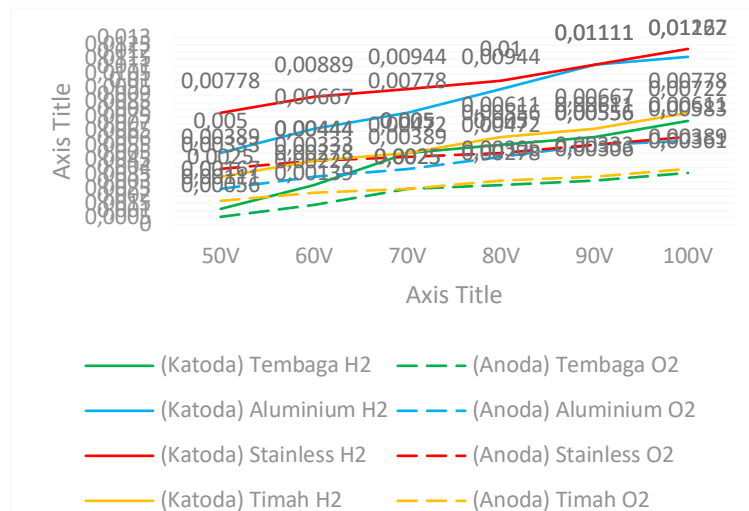
No.	Tegangan	Molekul Zat (mol)							
		n=m/Mr							
		Tembaga		Aluminium		Stainless		Timah	
		H ₂	O ₂	H ₂	O ₂	H ₂	O ₂	H ₂	O ₂
1.	50V	0,0222	0,0111	0,1	0,05	0,1556	0,0778	0,0667	0,0333
2.	60V	0,0556	0,0278	0,1333	0,0667	0,1778	0,0889	0,0889	0,0444
3.	70V	0,1	0,05	0,1556	0,0778	0,1889	0,0944	0,1000	0,0500
4.	80V	0,1111	0,0556	0,1889	0,0944	0,2	0,1	0,1222	0,0611
5.	90V	0,1222	0,0611	0,2222	0,1111	0,2222	0,1111	0,1333	0,0667
6.	100V	0,1444	0,0722	0,2333	0,1167	0,2444	0,1222	0,1556	0,0778



Gambar 8. Grafik hasil produksi perolehan gas H₂ dan O₂ pada 4 keping plat material elektroda @300 cm² dalam molekul zat (mol).

Tabel 9. Hasil produksi perolehan gas H₂ dan O₂ pada 6 keping plat material elektroda @300 cm² selama 5 menit. molaritas zat (molar)

No.	Tegangan	Molaritas Zat (mol/L) atau (molar) M=n/V							
		Tembaga		Aluminium		Stainless		Timah	
		H ₂	O ₂	H ₂	O ₂	H ₂	O ₂	H ₂	O ₂
1.	50V	0,00111	0,00056	0,005	0,0025	0,00778	0,00389	0,00333	0,00167
2.	60V	0,00278	0,00139	0,00667	0,00333	0,00889	0,00444	0,00444	0,00222
3.	70V	0,005	0,0025	0,00778	0,00389	0,00944	0,00472	0,00500	0,00250
4.	80V	0,00556	0,00278	0,00944	0,00472	0,01	0,005	0,00611	0,00306
5.	90V	0,00611	0,00306	0,01111	0,00556	0,01111	0,00556	0,00667	0,00333
6.	100V	0,00722	0,00361	0,01167	0,00583	0,01222	0,00611	0,00778	0,00389



Gambar 9. Grafik hasil produksi perolehan gas H₂ dan O₂ pada 4 keping plat material elektroda @300 cm² dalam molaritas zat (molar)

D. Penutup

Berdasarkan data yang diperoleh dari penelitian dan pengujian produksi gas H₂O dengan metode elektrolisis maka penulis menyimpulkan bahwa: Dalam produksi gas hidrogen (H₂) dan oksigen (O₂) sangat berpengaruh terhadap jenis dan luas bidang elektroda. Dari percobaan menggunakan material elektroda tembaga, aluminium, stainless steel dan timah pada cairan elektrolit aquades (air murni) dapat diperhatikan bahwa hasil yang mendapat nilai produksi tertinggi merupakan material elektroda Stainless Steel dengan ukuran 300cm² dan tegangan 100v yaitu pada gas Hidrogen volume 4,4mL, 0,2444 mol, dan 1,22x10⁻⁵ pada gas Oksigen volume 2,2mL, 0,1222mol dan 6,11x10⁻⁶. Diikuti dengan aluminium dan produksi dengan hasil terendah adalah tembaga. Dengan tegangan DC 50V, 60V, 70V, 80V, 90V dan 100V, material stainless steel rata-rata dapat memproduksi gas hidrogen (H₂) sebesar 1,96 ml yang mana 28% lebih tinggi dari material aluminium dan 59% lebih tinggi dari material tembaga.. Dan stainless steel memproduksi sebesar 3,2 ml yang mana lebih tinggi 8% dari material aluminium yaitu 2,96 ml dan 100% lebih tinggi dari material tembaga yaitu 1,6 ml pada luas material elektroda 200cm². Dan stainless steel memproduksi 3,56 ml yang mana lebih tinggi 15% dari aluminium yaitu 3,1 ml dan 114% lebih tinggi dari tembaga yaitu 1,66 ml pada luas material 300cm² dalam waktu 5 menit. Dengan begitu dalam proses elektrolisis gas hidrogen dan gas oksigen ini yang terbaik adalah menggunakan material elektroda stainless steel yang mana memiliki hasil tertinggi yaitu pada penggunaan luas material 300cm² dengan nilai 4,4ml pada gas hidrogen dan 2,2ml pada as oksigen.

Daftar Pustaka

- Carrette, L., Friedrich, K. A., & Stimming, U. (2009). *Fuel Cells: Fundamentals and Applications*. John Wiley & Sons.
- Frianto, B., Yulisman, Y., & Santosa, B. (2020). ALAT PENGUKUR TEGANGAN DAN ARUS MENGGUNAKAN ARDUINO MEGA 2560 BERBASIS PESAN SINGKAT (SMS). *Ensiklopedia of Journal*, 3(1), 7-12.
- Kumar, S., Kumar, S., & Kumar, A. (2015). Hydrogen as a Future Fuel: Challenges and Prospects. *International Journal of Engineering and Technology*, 7(3), 250-259.
- Park, S. E., & Lee, Y. (2017). A review of electrolytic hydrogen production technologies. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 69, 701-714.
- Sharma, S., & Sukhatme, S. P. (2018). *Fuel Cells and Their Applications*. Springer.
- Khusna, H.I. (2017) "Pengaruh Panjang Elektroda Pada Proses Elektrolisis Dengan Katalis NaHCO₃."
- Yamashika, H., & Kamil, M. (2020). PERHITUNGAN PARAMETER SCALED-DOWN UNTUK PERANGKAT KERAS MODEL SISTEM TENAGA LISTRIK. *Menara Ilmu*, 14(1).
- Yamashika, H., & Kamil, M. (2022). Rancang Bangun Scaled Down Model Sistem Distribusi Tenaga Listrik. *Rang Teknik Journal*, 5(1), 184-187.