



Laporan Hasil Penelitian
“Pengaruh Katalis H₂SO₄ Dan Tegangan Listrik Terhadap Pembuatan
Gas H₂ Dengan Proses Elektrolisa”

BAB I
PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Krisis energi tidak hanya menjadi perhatian global, namun juga permasalahan di Indonesia. Sampai kini, Indonesia terus bergantung pada energi fosil, seperti minyak bumi, batu bara, dan gas alam, sebagai sumber energi utama (Wahyono, 2017). Proses pembakaran bahan bakar fosil menyebabkan energi dalam bentuk panas sehingga pemborosan cadangan energi serta peningkatan signifikan emisi CO₂ (Taspika, 2015). Penggunaan energi fosil berkontribusi terhadap efek rumah kaca karena residu pembakaran menghasilkan gas karbon dan karbon dioksida. Menurut (Wahyono, 2017) mengatakan bahwa di tahun 2013, cadangan gas bumi mencapai 150,4 tscf, dengan cadangan terverifikasi sebesar 101,5 tscf dan cadangan yang masih berpotensi 48,9 tscf. Pada tahun yang sama, produksi gas bumi di Indonesia sebesar 8.130 mmscf/d. Jika tidak ada temuan cadangan gas terbaru, maka cadangan gas bumi Indonesia diperkirakan hanya bertahan selama 34 tahun. Oleh karena itu, diperlukan adanya energi baru yang lebih berpotensial untuk memenuhi kebutuhan energi di Indonesia.

Energi Baru Terbarukan (EBT) menjadi solusi untuk memenuhi kebutuhan energi nasional sekaligus mendukung upaya mitigasi perubahan iklim global. Banyak negara telah memanfaatkan EBT guna mencegah terjadinya kekurangan energi. Hidrogen adalah salah satu contoh dari EBT (Firdaus, 2022). Hidrogen dapat diperoleh dari beragam sumber daya dan juga bisa menjadi hasil samping proses kimia tertentu. Terdapat beberapa cara untuk memproduksi gas H₂, seperti steam reforming gas metana maupun dari bahan bakar fosil lainnya, termasuk batu bara dan minyak bumi. Sekitar 96% hidrogen diproduksi dari sumber energi fosil yang tidak bisa diperbarui, terutama metana. Tetapi, pemanfaatan bahan bakar fosil dalam produksi hidrogen menghasilkan hidrogen yang memiliki kemurnian rendah dan membuat emisis pemanasan global yang membahayakan (Gani, 2020).



Laporan Hasil Penelitian

“Pengaruh Katalis H₂SO₄ Dan Tegangan Listrik Terhadap Pembuatan Gas H₂ Dengan Proses Elektrolisa”

Hidrogen berpotensi sebagai bahan bakar alternatif di masa depan dan dapat diproduksi secara biologi maupun kimia. Dalam bidang biologi, teknik pemanfaatan makhluk hidup serta bagiannya guna menciptakan maupun mengubah sesuatu serta memperbaiki atau menyempurnakan karakteristik makhluk hidup dengan maksud tertentu, misalnya dalam sektor pangan, farmasi, dan energi. Secara kimia, gas bumi contohnya metana, propana, maupun etana dapat bereaksi dengan uap air pada temperatur tinggi (700-1.000°C) menggunakan katalis guna menghasilkan gas H₂, CO₂, dan CO (Firdaus, 2022). Hidrogen memiliki potensi besar untuk sumber energi dikarenakan bersifat ramah lingkungan. Gas hidrogen bisa didapatkan melalui elektrolisa air. Elektrolisa air yaitu proses pemisahan air menjadi gas H₂ dan O₂ dengan memanfaatkan arus listrik (Achmad, 1992). Elektrolisa merupakan proses kimia yang mengubah energi listrik menjadi energi kimia. Dalam proses ini, elektroda dan larutan elektrolit diperlukan (Nisa, 2020). Karena reaksi elektrolisa air berlangsung lambat, diperlukan katalis untuk mempercepat reaksi serta meningkatkan produksi hidrogen. Katalis dalam elektrolisa air berfungsi mempermudah pemisahan air menjadi H₂ dan O₂, sebab ion pada katalis dapat memengaruhi stabilitas molekul air. Hal ini membuat ion H⁺ dan OH⁻ cukup mudah mengalami elektrolisa dengan turunnya energi aktivasi yang diperlukan (Bow, 2020).

Berbagai penelitian telah dilakukan untuk memperoleh gas H₂ dengan cara mengelektrolisa H₂O serta menambahkan NaHCO₃, KOH dan H₂SO₄ sebagai katalis. Seperti penelitian yang telah dilakukan oleh (Prayogo, 2022) yang bertujuan mengetahui keterkaitan antara persentase NaHCO₃ serta jumlah energi elektrolisa terhadap kecepatan pembuatan gas H₂ melalui elektrolisa, juga mendapat persentase NaHCO₃ yang terbaik pada produksi gas H₂. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa Pada tegangan 15 Volt dengan konsentrasi katalis NaHCO₃ 1% mendapatkan gas hidrogen bervolume 50 ml dalam waktu 1 menit. Pada penelitian (Hakim, 2023) produksi gas H₂ dengan mengelektrolisa air yang ditambahkan H₂SO₄ laju aliran tertinggi terdapat pada katalis H₂SO₄ 0,1 M serta listrik



Laporan Hasil Penelitian

“Pengaruh Katalis H₂SO₄ Dan Tegangan Listrik Terhadap Pembuatan Gas H₂ Dengan Proses Elektrolisa”

bertegangan 20 V dengan waktu 60 menit dan laju aliran gas H₂ yang diperoleh sebesar 20,5 ml/menit. Pada penelitian (Aditya, 2023) produksi gas H₂ dengan mengelektrolisa air yang ditinjau dari efektivitas tegangan listrik dan sel elektroda yang digunakan dengan penambahan katalis KOH sebesar 0,018 M menghasilkan volume gas H₂ terbesar yaitu 127,211 ml dan hasil terendah yaitu 11,668 ml. Selanjutnya, pada penelitian (Erlinawati, 2014) elektrolisa H₂O dengan katalis H₂SO₄ didapatkan hasil terbesar menggunakan elektroda 8 lempeng dengan arus 15A dihasilkan gas H₂ sebesar 0,2324 mol. Berdasarkan hasil beberapa penelitian, dapat disimpulkan bahwa dalam produksi gas H₂ dengan katalis NaHCO₃, KOH, dan H₂SO₄, semakin besarnya arus listrik serta semakin banyaknya elektroda yang dipakai, maka jumlah gas H₂ yang dihasilkan semakin banyak.

Menurut (Aziz, 2018) larutan asam seperti H₂SO₄ mengandung banyak ion H⁺ ketika larut dalam air, sedangkan larutan basa seperti NaHCO₃ dan KOH mengandung lebih banyak ion OH⁻. Semakin tinggi tingkat keasaman larutan elektrolit, semakin banyak elektron yang didapatkan saat elektrolisa. Peningkatan jumlah elektron ini mempercepat perpindahan elektron, sehingga pada akhirnya meningkatkan jumlah gas terbentuk. Oleh karena itu, dalam elektrolisa air (H₂O), penggunaan katalis H₂SO₄ menghasilkan gas hidrogen (H₂) dalam jumlah lebih besar dibandingkan dengan katalis NaHCO₃ dan KOH. Berdasarkan hal tersebut, elektrolisa H₂O dengan penambahan katalis H₂SO₄ dilakukan untuk menentukan kondisi optimal dalam pembentukan hidrogen dengan berbagai variasi konsentrasi H₂SO₄ serta tegangan listrik yang digunakan.



Laporan Hasil Penelitian
“Pengaruh Katalis H₂SO₄ Dan Tegangan Listrik Terhadap Pembuatan
Gas H₂ Dengan Proses Elektrolisa”

I.2 Tujuan Penelitian

Mengetahui pengaruh konsentrasi katalis H₂SO₄ dan tegangan listrik terhadap proses elektrolisa pada pembuatan H₂.

I.3 Manfaat

Mengembangkan sumber energi bersih dengan memanfaatkan H₂ sebagai bahan bakar yang ramah lingkungan, sekaligus memperoleh pengetahuan tentang proses pembuatannya untuk digunakan dalam sel bahan bakar.