

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki sumber daya alam yang cukup melimpah, baik itu sumber daya alam yang dapat diperbaharui atau tidak dapat diperbaharui. Sumber daya alam dapat dimanfaatkan manusia untuk kebutuhan hidup sehari-hari, salah satu contoh sumber daya alam yang banyak digunakan yaitu bahan bakar fosil. Penggunaan bahan bakar fosil banyak digunakan dalam sektor transportasi di Indonesia. Namun, kebutuhan bahan bakar yang terus meningkat sejalan dengan pertumbuhan ekonomi dan penduduk di Indonesia mengakibatkan ketersediaan bahan bakar semakin terbatas. Selain itu, bahan bakar fosil memberikan dampak buruk bagi lingkungan karena emisi gas buang dari sisa pembakaran yang berupa gas CO, CO₂ dan NO_x. Emisi gas buang juga membahayakan kesehatan manusia seperti gangguan saluran pernafasan, gangguan organ dalam, serta dapat memicu timbulnya kanker.

Pemerintah Indonesia telah melakukan upaya pengembangan energi alternatif untuk menggantikan bahan bakar fosil, seperti produksi biodiesel dan bioetanol. Namun, terdapat kendala pada upaya pengembangan tersebut seperti produksi biodiesel dan bioethanol yang berasal dari bahan baku pangan, lahan untuk penanaman tanaman dalam produksi biodiesel dan bioethanol yang semakin sempit, serta emisi yang dihasilkan dari biodiesel dan bioethanol masih berpotensi sebagai polutan. Salah satu energi alternatif yang ramah lingkungan saat ini yaitu gas hidrogen. Gas hidrogen perlu dicampurkan dengan sumber energi primer seperti minyak bumi untuk menghasilkan bahan bakar, sehingga menghasilkan bahan bakar pendamping yang dapat menghemat bahan bakar pada sebuah mesin.

Gas hidrogen menjadi perhatian besar negara-negara maju di dunia, dikarenakan energi yang ramah lingkungan dan efisien, dimana emisi yang dihasilkan hanya uap air. Gas hidrogen merupakan unsur yang melimpah dengan presentase 70% dari total massa unsur alam, tetapi tidak ditemukan bebas di alam atau tidak dapat ditambang seperti bahan bakar fosil. Beberapa cara untuk mendapatkan gas hidrogen yaitu melalui proses *Steam Methane Reforming*,

Petroleum Refining, Coal Gasification, Dan Elektrolisis Air (Nurlatifah dan Arlianti, 2021).

Pada beberapa tahun terakhir, di Indonesia juga sudah mengembangkan produksi gas hidrogen dengan cara elektrolisis air. Proses elektrolisis air yaitu menguraikan molekul air menjadi unsur-unsur pembentuknya dengan mengalir arus listrik. Hasil dari produksi elektrolisis air tersebut dinamakan gas oksihidrogen atau ditulis sebagai gas HHO. Gas HHO dapat diaplikasikan sebagai bahan bakar utama ataupun pendamping. Stanley Meyer seorang ilmuwan Amerika dari kota Ohio pada tahun 1995, mengungkapkan tentang penemuannya yaitu bahan bakar yang terbuat dari air kemudian diaplikasikan pada mobil VW kodok miliknya hingga melaju sampai 160 km/jam hanya menggunakan air sebanyak 3 liter (Hidayatullah dan Mustari, 2008).

Dalam produksi gas HHO diperlukan sebuah alat yang bernama generator HHO atau *Elektrolizer*. Pada generator HHO terdapat sepasang elektroda yang direndam dalam larutan elektrolit kemudian dialiri listrik. Pada proses elektrolisis dipengaruhi beberapa faktor yaitu penggunaan katalisator, luas permukaan elektroda tercelup, sifat elektroda, konsentrasi pereaksi dan besar tegangan listrik (Sayuty, 2011).

Penggunaan katalisator dapat memiliki dampak signifikan dalam meningkatkan efisiensi proses kimia. Oleh karena itu, katalisator merupakan elemen penting dalam pengembangan generator HHO untuk mengoptimalkan berbagai reaksi kimia dalam proses elektrolisis. Hal ini berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Efendi, S., & Nurisma, R. A. (2019) semakin besar konsentrasi katalis KOH, maka semakin besar laju produksi gas *oxyhydrogen* yang dihasilkan. Rahmanto dan Diningrum (2019) menyatakan katalis dari senyawa yang bersifat basa kuat mempengaruhi laju produksi gas HHO dibandingkan dengan katalis dari garam.

Dari beberapa permasalahan di atas maka perlu pengembangan katalis dalam elektrolisis untuk menghasilkan gas hidrogen dan proses elektrolisis yang efisien dan ramah lingkungan. Penelitian ini merancang bangun sebuah alat Oxyhydrogen (HHO) Generator yang menggunakan jenis Generator HHO tipe basah untuk

mengetahui laju aliran gas yang dihasilkan dari variasi penggunaan katalis Natrium Hidroksida (NaOH), Kalium Hidroksida (KOH) dan Barium Hidroksida ($\text{Ba}(\text{OH})_2$) pada produksi gas HHO, dan untuk mengetahui jenis katalis yang paling efisien. Hasil yang paling efisien akan direkomendasikan kepada pembuat sebagai acuan. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui laju aliran gas HHO dengan variasi katalis Natrium Hidroksida (NaOH), Kalium Hidroksida (KOH) dan Barium Hidroksida ($\text{Ba}(\text{OH})_2$). Selain itu untuk mengetahui efisiensi dari setiap katalis yang digunakan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan diatas, maka dapat dirumuskan suatu permasalahan yaitu

1. Bagaimana laju produksi *Brown's Gas* pada generator HHO tipe basah dengan perbedaan katalis yang digunakan antara larutan Natrium Hidroksida (NaOH), Kalium Hidroksida (KOH) dan Barium Hidroksida ($\text{Ba}(\text{OH})_2$)?
2. Bagaimana efisiensi pada generator HHO tipe basah dengan perbedaan katalis yang digunakan antara larutan Natrium Hidroksida (NaOH), Kalium Hidroksida (KOH) dan Barium Hidroksida ($\text{Ba}(\text{OH})_2$)?
3. Katalis manakah yang paling baik digunakan antara larutan Natrium Hidroksida (NaOH), Kalium Hidroksida (KOH) dan Barium Hidroksida ($\text{Ba}(\text{OH})_2$) dalam meningkatkan produksi generator HHO tipe basah?

1.3 Tujuan

1. Mengetahui laju produksi *Brown's Gas* pada generator HHO tipe basah dengan perbedaan katalis yang digunakan antara larutan Natrium Hidroksida (NaOH), Kalium Hidroksida (KOH) dan Barium Hidroksida ($\text{Ba}(\text{OH})_2$).
2. Mengetahui efisiensi pada generator HHO tipe basah dengan perbedaan katalis yang digunakan antara larutan Natrium Hidroksida (NaOH), Kalium Hidroksida (KOH) dan Barium Hidroksida ($\text{Ba}(\text{OH})_2$).
3. Mengetahui Katalis manakah yang paling baik digunakan antara larutan Natrium Hidroksida (NaOH), Kalium Hidroksida (KOH) dan Barium Hidroksida ($\text{Ba}(\text{OH})_2$) dalam meningkatkan produksi generator HHO tipe basah.

1.4 Manfaat

Beberapa manfaat yang didapat dari penelitian ini antara lain.

- a. Memberikan informasi bagi masyarakat luas untuk memanfaatkan bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan
- b. Menjadi referensi dan bahan kajian pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam pemanfaatan gas hidrogen
- c. Menggantikan penggunaan bahan bakar minyak yang semakin menipis dengan generator HHO
- d. Dapat digunakan sebagai referensi dalam penelitian selanjutnya.

1.5 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini terdapat beberapa batasan masalah antara lain:

- a. Air yang digunakan yaitu air sumur.
- b. Sumber energi dari *power supply*
- c. Bahan elektroda menggunakan *Stainless Steel* 304L dengan ketebalan 1 mm.
- d. Katalis yang digunakan adalah larutan Natrium Hidroksida (NaOH), Kalium Hidroksida (KOH) dan Barium Hidroksida ($\text{Ba}(\text{OH})_2$)
- e. Fraksi katalis yang digunakan disamakan
- f. Tidak menghitung reaksi kimia yang terjadi
- g. Parameter yang di amati hanya debit atau laju produksi gas HHO yang dihasilkan, dan efisiensi generator HHO tipe basah