

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Penggunaan energi baru dan terbarukan merupakan terobosan dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Penggunaan energi baru dan terbarukan sudah mulai meluas, salah satu energi yang dapat digunakan sebagai energi alternatif dan terbarukan adalah air (Oktaviani et al. 2016). Berbagai jenis pemanfaatan air sebagai energi baru dan terbarukan antara lain pembangkit mikrohidro, PLTU, hidro dan hidrogen. Generator HHO merupakan teknologi mudah untuk diimplementasikan bagi masyarakat dan teknologi generator HHO merupakan teknologi yang ramah lingkungan (Arifin et al. 2015).

Kehidupan membutuhkan energi. Selama bertahun-tahun, manusia telah bergantung pada minyak bumi sebagai sumber energi untuk menjalankan sistem industri dan transportasi. Namun, minyak bumi adalah sumber energi yang akan langka dan tidak dapat diperbarui. Menurut Arifin Tasrif, menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM), stok minyak bumi Indonesia hanya akan cukup untuk 9,5 tahun ke depan, sedangkan stok gas bumi akan bertahan hingga 19,9 tahun. Penipisan cadangan minyak bumi ini menyebabkan harga minyak bumi di seluruh dunia meningkat (Nugroho et al., 2016).

Energi sangat penting bagi manusia, terutama energi fosil yang sering digunakan. Namun, seiring berjalannya waktu, sumber energi fosil akan semakin berkurang, sehingga mendorong pengembangan energi terbarukan sebagai alternatif. Salah satu keunggulan energi terbarukan dibandingkan energi tak terbarukan adalah bahwa energi terbarukan tidak akan habis selama siklus alam berlangsung, ramah lingkungan, dan dapat mengurangi polusi. Sebaliknya, energi tak terbarukan akan habis jika terus digunakan dan menyebabkan polusi. Meski begitu, energi tak terbarukan mampu menghasilkan jumlah energi yang lebih besar dengan konsentrasi yang lebih rendah dibandingkan energi terbarukan. (Adzikri et al., 2017).

Hidrogen merupakan salah satu energi baru dan terbarukan yang mempunyai nilai kalor sebesar 119.950 kJ/kg dan salah satu cara untuk mendapatkan gas hidrogen

yaitu dengan cara elektrolisis air. Hidrogen merupakan salah satu upaya dalam mengatasi krisis energi di Indonesia. Gas hidrogen dapat dihasilkan dari proses elektrolisis air menggunakan elektroda logam. Untuk menghasilkan gas hidrogen dengan cara memecah senyawa air ( $H_2O$ ) menjadi HHO (*hydrogen hydrogen oxygen*) dengan proses elektrolisis dengan bantuan arus listrik searah (Abdurahman et al., 2021).

Elektrolisis adalah proses di mana arus listrik digunakan untuk menguraikan zat elektrolit. Dalam proses ini, reaksi redoks menghasilkan energi kimia. Proses ini dikenal sebagai generator HHO. Pada katoda, ion positif menyerap elektron dan menghasilkan molekul ion  $H_2$ , sedangkan ion negatif bergerak menuju anoda untuk melepaskan elektron dan menghasilkan molekul ion  $O_2$  (Alkarni et al., 2021). Elektrolisis adalah suatu proses penguraian molekul  $H_2O$  menjadi Hidrogen ( $H_2$ ) dan Oksigen ( $O_2$ ) dengan energi pemicu reaksi berupa energi listrik. Proses ini dapat berlangsung ketika dua buah elektroda ditempatkan dalam air dan arus searah dilewatkan diantara dua elektroda tersebut (E. Marlina, S. Wahyudi, 2013).

*Brown's gas* merupakan gas hasil dari proses pemecahan  $H_2O$  dengan proses elektrolisis. Gas yang dihasilkan dari proses elektrolisis air tersebut adalah gas  $H_2$  dan  $O_2$ , dengan komposisi 2  $H_2$  dan 1  $O_2$  (HHO). (E. Marlina, S. Wahyudi, 2013). *Brown's gas* (HHO) campuran gas  $H_2$  dengan  $O_2$  dalam perbandingan 2:1 umumnya yang dihasilkan dari proses elektrolisa. Elektrolisis adalah proses pemecahan molekul  $H_2O$  menjadi  $H_2$  dan  $O_2$  dengan pengaruh energi listrik. Gas HHO mempunyai energi yang tinggi apabila terbakar hingga mencapai 3 kali lipat dari energi bahan bakar premium persatuan berat (Sunyoto. 2011).

Generator HHO digunakan untuk elektrolisis air sehingga menghasilkan gas  $H_2$  dan  $O_2$ . Generator tipe basah memiliki seluruh permukaan pelat elektroda kontak langsung dengan larutan elektrolit, sedangkan generator tipe kering memiliki hanya sebagian dari permukaan pelat elektroda kontak langsung dengan larutan elektrolit. Generator dry cell HHO dapat memberikan bahan bakar tambahan untuk mesin kendaraan. Namun, generator HHO tidak banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari oleh mesin kendaraan. Untuk mengetahui komposisi larutan elektrolit dan memberikan arus listrik yang ideal, diperlukan standar performa generator HHO tipe dry cell (Saputro et al., 2018).

Syaifuddin (2017) meneliti tentang performa *electrolyzer dry cell* pada beberapa jenis material elektroda dan jumlah pelat netral. Penelitian ini menggunakan 3 tipe generator, tanpa pelat sisi, 1 pelat sisi dan 2 pelat sisi, serta variasi 2, 4 dan 6 pelat netral. Dari hasil penelitian disimpulkan produktifitas *Brown Gas* paling stabil pada generator tipe C dengan 4 pelat netral dan 2 pelat sisi sebesar 0,69 l serta efisiensi generator terbesar 64,26%.

Marlina (2013) meneliti tentang karakteristik produktifitas *Brown Gas* dengan penambahan katalis  $\text{NaHCO}_3$  dengan variasi penambahan katalis dimulai dari 2,5% - 15%. Dari hasil penelitian tersebut disimpulkan bahwa semakin tinggi kadar katalis maka daya yang dibutuhkan semakin besar untuk melakukan proses elektrolisis tersebut. Dan pada katalis 12,5% didapatkan produktifitas yang tertinggi, tetapi efisiensi tertinggi terjadi pada kadar 10% katalis  $\text{NaHCO}_3$ .

Pada penelitian ini generator HHO yang akan digunakan dalam percobaan penelitian yaitu dengan menggunakan Pelat SS 316 L dengan jumlah 10 pelat dan divariasikan dengan 2 lubang pada pelat untuk mengetahui seberapa banyak profuktifitas yang akan dihasilkan, variasi yang pertama yaitu dengan melakukan uji coba laju pendinginan dengan tambahkan pendingin pada generator HHO berupa fan yaitu dengan variasi tanpa *fan*, 1 *fan*, dan 2 *fan* juga dengan variasi kedua yaitu fraksi massa katalis yang digunakan yaitu NaOH 13%, 15%, dan 17%.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dapat ditarik suatu rumusan masalah yaitu bagaimana pengaruh penanbahan laju pendinginan dan fraksi massa katalis NaOH pada generator HHO tipe *dry cell* terhadap produksi *brown's gas*?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui produktifitas *brown's gas* dengan penambahan laju pendinginan dan fraksi massa katalis NaOH pada generator HHO tipe *dry cell*.

#### 1.4 Batasan Penelitian

Agar penelitian menjadi spesifik dan terarah, serta membatasi masalah yang diteliti, maka menetapkan batasan variabel yang diteliti sebagai berikut

1. Jumlah pelat elektroda yang digunakan 10 pelat.
2. Bahan pelat yang digunakan menggunakan *stainless steel* 316L.
3. Tebal pelat yang ditetapkan 1 mm.
4. Lubang pada pelat elektroda berdiameter 6 mm.
5. Jumlah pelat pada elektroda adalah 2 lubang atas dan bawah.
6. Waktu produksi yang diterapkan selama pengambilan data ini adalah 60 detik setiap interval 10 detik setiap pengambilan data pada variasi.
7. Temperatur ruangan dianggap konstan (31 – 33°C).
8. Sumber listrik berasal dari PLN AC diubah menjadi DC.
9. Kelembapan udara sekitar dianggap konstan (60 – 80%).
10. Hasil gas dari generator HHO adalah *brown's gas* yang terdiri dari unsur H<sub>2</sub> dan O<sub>2</sub>.

#### 1.5 Manfaat

1. Mengetahui produktifitas dari generator HHO dengan variasi laju pendinginan dan fraksi massa katalis NaOH.
2. Membantu untuk pengelolaan energi alternatif dengan produksi *brown's gas* yang berasal dari air.