

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi utama di Indonesia masih bersumber dari bahan bakar fosil yang memiliki efek samping melepaskan karbon dioksida (CO_2). Penggunaan energi fosil yang berlebihan selama bertahun-tahun menyebabkan peningkatan emisi gas rumah kaca yang melebihi batas aman yang berdampak pada meningkatnya bahaya perubahan iklim. Dengan seiring semakin meningkatnya kesadaran akan pentingnya perlindungan lingkungan dan keberlanjutan sumber daya alam, energi transisi menjadi topik yang penting dalam agenda global.

Transisi energi adalah proses transformasi dalam suplai energi berbasis bahan bakar fosil menuju energi yang lebih efisien, rendah karbon dan berkelanjutan dengan energi terbarukan. Tujuan dari transisi energi untuk mengurangi emisi gas rumah kaca, mengurangi polusi udara dan mengurangi ketergantungan akan sumber energi yang terbatas (Huda, 2023).

Kementerian energi dan sumber daya mineral (ESDM) mendorong hidrogen menjadi salah satu sumber energi alternatif (*energy carrier*) yang potensial sebagai faktor pendukung percepatan transisi energi di Indonesia. Dari segi pasokan (*supply*), hidrogen sendiri masuk sebagai salah satu strategi utama pemerintah dalam menjalankan peta jalan (*road map*) menuju netral karbon di tahun 2060.

Hidrogen adalah unsur kimia pada tabel periodik yang memiliki simbol H dan nomor atom 1. Pada suhu dan tekanan standar, hidrogen tidak berwarna, tidak berbau, bersifat non-logam, bervalensi tunggal dan merupakan gas diatomik yang sangat mudah terbakar. Hidrogen merupakan unsur yang paling melimpah dengan persentase kira-kira 75% dari total massa unsur alam semesta. Kebanyakan hidrogen bumi berada dalam keadaan bersenyawa dengan unsur lain seperti hidrokarbon dan air. Ada beberapa metode untuk memperoleh gas hidrogen yaitu *steam reforming* (SMR), *petroleum refining*, *coal gasification* dan elektrolisis.

Dimana semua metode tersebut prinsipnya sama yaitu memisahkan hidrogen dari unsur lain dalam senyawanya (Nurlatifah dan Arlianti, 2021). Dari keempat metode tersebut, elektrolisis merupakan metode yang mudah dilakukan dan biaya produksinya juga rendah.

Gas hasil biasanya disebut juga dengan gas HHO (Hidrogen hidrogen oksigen), untuk memproduksi gas HHO diperlukan sebuah elektrolizer atau dikenal juga generator HHO. Ada dua tipe generator yang sering digunakan yaitu tipe kering dan tipe basah. Kelebihan generator HHO tipe kering yaitu panas yang ditimbulkan saat terjadi elektrolisis relatif lebih kecil dibanding dengan tipe basah. Generator HHO tipe kering terdiri dari beberapa plat yang disusun secara vertikal maupun horizontal. Namun elektrolisis air tidak akan terurai menjadi hidrogen tanpa adanya larutan asam maupun basa sebagai proses agar terjadinya proses elektrolisis, contohnya seperti NaCl, KOH, NaHCO₃, NaOH dan lain-lain. Disamping itu, elektrolisis membutuhkan energi listrik yang besar untuk menguraikan air menjadi ion-ionnya. Sementara gas hidrogen yang dihasilkan tidak sebanding dengan banyaknya energi listrik yang digunakan. Proses ini melibatkan penggunaan pelat logam, khususnya baja stainless 316L yang berfungsi sebagai elektrolit karena sifat listrik, termal dan fisiknya yang baik. Pelat stainless steel merupakan bagian penting di antara komponen HHO. Selama beberapa dekade, berbagai metode untuk membuat tekstur permukaan diperkenalkan ketika minat akan efek tribologis dari tekstur permukaan meningkat. Generator Hidrogen-Hidrogen-Oksigen (HHO) merupakan salah satu alat penghasil gas hidrogen yang dapat digunakan untuk mengurangi konsumsi bahan bakar pada mesin pembakaran dalam. berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana variasi jarak antar plat elektroda dari bahan Stainless Steel 316L memengaruhi jumlah gas HHO yang dihasilkan, efisiensi daya listrik, serta kestabilan sistem (Mansor et al., 2022).

Elektrolisis merupakan metode untuk memperoleh hidrogen dengan cara mengalirkan arus listrik melewati elektrolit dengan perantara elektroda. Arus listrik yang dialirkan melalui larutan elektrolit akan mengubah energi listrik menjadi energi kimia yang disebut dengan reaksi redoks. Setelah proses dijalankan,

hidrogen akan terkumpul di katoda (elektroda negatif) dan oksigen akan terkumpul di anoda (elektroda positif) (Mustari dkk, 2021).

Gas hasil elektrolisis air biasa disebut dengan gas HHO (Hidrogen Hidrogen Oksigen) atau *Brown's Gas*. Untuk memproduksi gas HHO digunakan sebuah *electrolyzer* atau generator HHO yang merupakan tempat berlangsungnya proses elektrolisis air menghasilkan gas hidrogen dan oksigen. Proses elektrolisis air terus berlangsung hingga volume dan gelembung gas hidrogen dan oksigen yang melekat pada elektroda bertambah, kemudian terlepas dan mengapung, lalu akhirnya bergerak naik.

Pembuatan gas hidrogen melalui elektrolisis air penggunaan sumber energi matahari dan menggunakan versi katalis (KOH, NaCl, NaHCO₃). Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menambahkan 5% katalis dari 1.500 ml air suling dan 5A segar di setiap percobaan. (Nahco, 2021).

Terdapat beberapa parameter dalam proses elektrolisis, seperti besarnya tegangan dan arus listrik yang digunakan, jenis material elektroda, jumlah plat netral, banyaknya larutan elektrolit dan sebagainya. Yang mana parameter tersebut dapat mempengaruhi laju produksi gas HHO dan nilai efisiensi dari generator HHO.

Dalam penelitian ini katalis yang digunakan adalah Kalium Hidroksida (KOH) dan Natrium Hidroksida (NaOH). Dimana Kalium Hidroksida (KOH) merupakan larutan elektrolit basa kuat sehingga ketika terionisasi dapat terionisasi sempurna dalam air. Sedangkan Natrium Hidroksida (NaOH) merupakan larutan elektrolit netral tidak asam maupun basah sehingga ketika terionisasi dapat terionisasi sempurna dalam air dan juga meningkatkan konduktivitas termal.

Dari latar belakang diatas, maka penulis mencoba melakukan penelitian dengan judul Unjuk Kerja dari Generator HHO *Type Dry Cell* dengan Variasi fraksi katalis Natrium Hidroksida (NaOH) dan Kalium Hidroksida (KOH). Penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu sumber energi alternatif penggunaan energi terbarukan upaya mendukung proses transisi energi.

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah

1. Bagaimana pengaruh variasi fraksi elektrolit konsentrasi larutan KOH dan NaOH terhadap jumlah gas *oxyhydrogen* yang dihasilkan pada proses elektrolisis *dry cell*?
2. Bagaimana unjuk kerja dari generator HHO *type dry cell* dengan variasi fraksi elektrolit Konsentrasi larutan KOH dan NaOH ?

1.3 Batasan masalah

Untuk menganalisa permasalahan diatas dan menghindari pembahasan yang meluas dari penelitian ini, maka ditentukan batasan permasalahan. Adapun Batasan masalah dalam penelitian ini adalah

1. Bahan elektroda yang digunakan adalah *Stainless Steel* 316 L
2. Elektrolit yang digunakan adalah *aquades* (H₂O) dengan katalis KOH dan NaOH
3. Temperatur yang digunakan awal reaksi range 29-32 °C
4. Tidak membahas rangkaian *power supply*

1.4 Tujuan penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah, maka tujuan dilakukan penelitian ini adalah

1. Untuk mengetahui pengaruh variasi fraksi katalis konsentrasi larutan KOH dan NaOH terhadap jumlah gas *oxyhydrogen* yang dihasilkan pada proses elektrolisis *dry cell*.
2. Untuk mengetahui unjuk kerja dari generator HHO *type dry cell* dengan variasi fraksi katalis Konsentrasi larutan KOH dan NaOH.

1.5 Manfaat penelitian

Adapun beberapa manfaat dari dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Sebagai upaya mendukung transisi energi tentang pemanfaatan energi alternatif yang lebih efisien, rendah karbon dan berkelanjutan dengan energi terbarukan.
2. Sebagai solusi meningkatkan ketersediaan energi dan mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil yang dapat menyebabkan emisi gas rumah kaca serta polusi udara.
3. Hasil penelitian dapat menjadi referensi untuk pengembangan penelitian selanjutnya dan disempurnakan supaya bisa diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari sebagai solusi akan adanya krisis energi dimasa mendatang.