

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sel bahan bakar merupakan sel elektrokimia yang dapat mengubah energi kimia melalui reaksi voltas bahan bakar dengan oksigen menjadi energi listrik. Teknologi pembangkit listrik melalui penggunaan sel bahan bakar merupakan teknologi baru dengan biaya relatif murah, beresiko relatif rendah, dapat dibuat dalam kapasitas kecil sampai besar, dengan efisiensi sistem yang tinggi serta tidak menimbulkan polusi (Haris, 1998).

Sel bahan bakar bekerja berdasarkan prinsip kerja baterai. Sel bahan bakar berfungsi untuk menghasilkan tenaga listrik terus menerus. Energi tersebut dihasilkan melalui oksidasi bahan bakar yang dapat berupa gas alam, batubara, dan metanol.

Sel bahan bakar oksida padat (Solid Oxide Fuel Cell, SOFC) merupakan sel bahan bakar yang elektrolitnya berbentuk padat. Komponen sel berjenis SOFC terdiri dari elektrolit, elektroda, bahan penyambung, dan tabung pendukung. Elektrolit untuk SOFC dibuat dari bahan oksida padat yang memiliki konduktivitas ionik yang tinggi yang dihasilkan dari bahan elektrolitnya (Febrianto, 1998).

Pada umumnya bahan oksida mempunyai sifat-sifat termodinamik yang kurang baik jika digunakan sebagai elektrolit padat, yaitu struktur kristalnya hanya stabil pada temperatur tertentu, sehingga perlu dilakukan penambahan bahan penstabil untuk menstabilkan dan menutupi kekurangan sifat termodinamik tersebut.

Kandungan oksida bahan penstabil dalam oksida utama juga mempengaruhi tinggi rendahnya konduktivitas ionik yang dihasilkan. Bahan oksida yang digunakan diharapkan mempunyai konduktivitas ionik yang tinggi sehingga dapat digunakan sebagai elektrolit padat dalam operasi sel bahan bakar pada temperatur yang lebih rendah ($< 1000\text{ }^{\circ}\text{C}$) (Febrianto, 1998)..

Penelitian ini dilakukan untuk menetapkan pengaruh temperatur sintering terhadap densitas, porositas, dan konduktivitas ionik elektrolit padat sel bahan bakar Bi_2O_3 dengan bahan penstabil Al_2O_3 . Bahan oksida yang digunakan untuk pembuatan elektrolit padat ini adalah bismut oksida (Bi_2O_3) dengan penambahan aluminium oksida (Al_2O_3) sebagai bahan penstabil.

1.2 Perumusan Masalah

Temperatur sintering menentukan terbentuknya struktur Bi_2O_3 . Bismut oksida mempunyai dua polimorf kristalografi yang stabil secara termodinamik (Febrianto dkk, 2000). Struktur $\alpha\text{-Bi}_2\text{O}_3$ stabil pada suhu $25 - 710\text{ }^{\circ}\text{C}$ dan mempunyai struktur kristal monoklinik, sedangkan $\delta\text{-Bi}_2\text{O}_3$ stabil di atas temperatur $730 - 825\text{ }^{\circ}\text{C}$ dan mempunyai struktur kristal flourit kubik. Menurut Febrianto, struktur $\delta\text{-Bi}_2\text{O}_3$ mempunyai konduktivitas ionik yang tinggi, oleh karena itu pada saat sintering diharapkan terjadi perubahan struktur dari $\alpha\text{-Bi}_2\text{O}_3$ menjadi $\delta\text{-Bi}_2\text{O}_3$.

Febrianto dkk (1998) telah melakukan penelitian mengenai elektrolit padat $\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-Y}_2\text{O}_3$ dengan hasil bahwa kenaikan temperatur sintering dapat menaikkan konduktivitas ionik elektrolit padat $\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-Y}_2\text{O}_3$, akan tetapi penelitian tentang pengaruh temperatur sintering terhadap densitas, porositas, dan konduktivitas ionik

elektrolit padat sel bahan bakar Bi_2O_3 dengan bahan penstabil Al_2O_3 belum pernah dilakukan.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh temperatur sintering terhadap densitas, porositas, dan konduktivitas ionik elektrolit padat sel bahan bakar Bi_2O_3 dengan bahan penstabil Al_2O_3 .

