

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sel Bahan Bakar adalah sel elektrokimia yang mengkonversi energi kimia dari bahan bakar secara spontan melalui reaksi antara bahan bakar dengan oksigen menjadi energi listrik dengan efisiensi konversi yang tinggi dan bisa diterima lingkungan. Sel bahan bakar bisa mencapai efisiensi 80 % dan merupakan efisiensi tertinggi dibandingkan dengan pembangkit listrik jenis lainnya (Liebhafsky & Cains, 1968).

Sel bahan bakar mempunyai komponen dasar yaitu elektrolit, elektroda dan hubungan internal. Terdapat dua elektroda yaitu anoda dan katoda yang dipisahkan dengan elektrolit (Ravelo, 1985).

Sel bahan bakar padat (Solid Oxide Fuel Cell, SOFC) adalah salah satu dari banyak jenis fuel cell yang hingga saat ini terus diteliti dan dikembangkan. Elektrolit untuk SOFC dibuat dari bahan oksida padat yang mempunyai konduktivitas ionik yang tinggi (Minh, 1992).

Elektrolit tersebut dapat menghantarkan muatan listrik selama ada bahan bakar yang dapat mengikat ion oksigen yang mengalir dalam elektrolit (Minh & Takahashi, 1995).

Konduktivitas ionik dari suatu bahan elektrolit padat merupakan suatu hal yang sangat penting dalam satu sistem elemen bakar padat, karena konduktivitas ionik elektrolit padat ini akan menentukan efisiensi dari satu sistem elemen bakar.

Bismut Oksida (Bi_2O_3) stabil mempunyai konduktivitas ionik yang tinggi pada temperatur yang sebanding, tetapi mudah tereduksi pada tekanan partial oksigen 10^{-13} atm (10^{-8} Pa). $\delta\text{-Bi}_2\text{O}_3$ yang stabil diatas temperatur 730°C sampai pada titik leburnya yaitu 825°C , mempunyai struktur kristal flourit kubik struktur ini mempunyai konduktivitas ionik yang tinggi. $\delta\text{-Bi}_2\text{O}_3$ dapat distabilkan pada temperatur rendah dengan menambahkan dopan. Bagaimanapun dopan dapat berupa oksida divalen atau trivalen. Kandungan dalam campuran oksida utama akan mempengaruhi konduktivitas ionik elektrolit padat yang dihasilkan. Sifat konduktivitas ioniknya akan menjadi lebih tinggi karena dengan penambahan oksida-oksida logam tanah jarang tersebut akan memberikan efek penurunan energi aktivasi (Febrianto, 2000).

Mengingat pentingnya kebutuhan elektrolit padat sebagai salah satu komponen sel bahan bakar jenis SOFC maka penelitian mengenai efek variasi konsentrasi Al_2O_3 pada waktu penahanan yang berbeda terhadap konduktivitas ionik, porositas, densitas elektrolit padat Bi_2O_3 telah dilakukan dilaboratorium.

1.2 Perumusan Masalah

Febrianto dkk (2000) telah melakukan penelitian dengan menambah erbium sebagai dopan pada bismut oksida. Dengan penambahan dopan dengan persen berat tertentu dan proses pembakaran dengan suhu dan waktu penahanan tertentu, penambahan dopan dapat merubah struktur $\alpha\text{-Bi}_2\text{O}_3$ menjadi $\delta\text{-Bi}_2\text{O}_3$. Bentuk $\delta\text{-Bi}_2\text{O}_3$ merupakan struktur yang mempunyai konduktivitas ionik paling tinggi. Akan tetapi pengaruh bahan penstabil Al_2O_3 terhadap porositas, densitas, dan konduktivitas ioniknya belum diketahui dengan jelas.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menetapkan pengaruh konsentrasi Al_2O_3 selama waktu penahanan 7, 9, 11 jam terhadap densitas, porositas, dan konduktivitas ionik elektrolit padat Bi_2O_3 .

