

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Energi merupakan salah satu kebutuhan hidup yang harus terpenuhi demi kelangsungan hidup manusia. Saat ini kebutuhan energi sudah sangat besar seiring dengan peningkatan jumlah penduduk terutama energi listrik. Jadi, dalam bidang energi sudah saatnya kita mengusahakan untuk memproduksi sumber energi alternatif untuk mengantisipasi ketersediaan energi di masa yang akan datang. Sumber energi tersebut harus memenuhi parameter keberhasilan suatu sumber energi alternatif yaitu: dapat diperbarui (*renewable energy*), ramah lingkungan, dan biaya yang murah. Salah satunya dengan memanfaatkan sel bahan bakar (*Fuel cell*). *Fuel cell* merupakan konverter dari energi kimia ke energi listrik yang ramah lingkungan. *Fuel cell* dirancang untuk dapat diisi reaktannya yang terkonsumsi dimana *fuel cell* memproduksi listrik dan penyediaan bahan bakar hidrogen dan oksigen dari luar. Reaktan yang biasanya digunakan dalam sebuah sel bahan bakar adalah hidrogen di sisi anoda dan oksigen di sisi katoda. Reaktan mengalir masuk dan produk dari reaktan mengalir keluar. Sehingga operasi jangka panjang dapat terus menerus dilakukan selama disuplai oleh bahan bakar (hidrogen) dan oksigen.

Fuel cell ini di klasifikasikan sebagai pembangkit tenaga karena sel bahan bakar ini dapat beroperasi secara terus menerus atau selama ada persediaan bahan bakar (*fuel*) dan oksidan. *Fuel cell* diklasifikasikan dalam beberapa jenis tergantung dari jenis bahan bakar yang digunakan, yaitu *Alkaline Fuel Cell* (AFC), *Molten Carbonate Fuel Cell* (MCFC), *Phosphoric Acid Fuel Cell* (PAFC), *Proton Exchange Membrane* (PEM), *Solid Oxide Fuel Cell* (SOFC) (Eileen, 2003). *Fuel cell* memiliki karakteristik umum yaitu sangat efisien (>85%), modular (dapat ditempatkan dimana diperlukan), ramah lingkungan (tidak berisik, emisinya rendah), panas yang terbuang dapat di simpan (Sri Handayani, 2008).

SOFC dianggap menarik karena memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan *fuel cell* jenis lain. SOFC merupakan *fuel cell* dengan temperatur tertinggi pada saat ini yaitu sekitar 600°C - 1000°C dan juga memiliki tingkat efisiensi yang paling tinggi yaitu sekitar 60%. SOFC berkembang sejak tahun 1950 dan memiliki dua bentuk yaitu planar dan tubular. Keuntungan dari *fuel cell* jenis ini yaitu dapat menggunakan bahan bakar lain selain hidrogen. Sama seperti jenis *fuel cell* yang lain, SOFC juga memiliki tiga bagian penting yaitu elektrolit, katode, dan anode (Eileen , 2003).

Dalam penelitian ini dilakukan pembuatan anode dari keramik Ni-CSZ dengan penambahan konsentrasi berat *polyvinyl alcohol* (PVA). CSZ dipilih karena memiliki kekosongan oksigen dalam jumlah besar sehingga sesuai untuk membuat sel bahan bakar padatan (SOFC). Bahan tersebut merupakan insulator listrik dan konduktor ionik. Anode harus memiliki pori yang sangat tinggi untuk

memungkinkan bahan bakar mengalir ke elektrolit (G.Matula, T.Jardiel, R.Jimenez, A.Varez, 2008). Dalam penelitian ini konsentrasi berat PVA akan divariasikan untuk diketahui pengaruhnya terhadap karakteristik keramik Ni-CSZ yang akan diaplikasikan sebagai anode dalam SOFC.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, maka permasalahan penelitian dirumuskan sebagai berikut: "Bagaimanakah pengaruh penambahan konsentrasi berat PVA terhadap karakteristik keramik Ni-CSZ sebagai anode pada SOFC".

Rumusan masalah di atas, dapat diuraikan dengan pertanyaan-pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimanakah pengaruh penambahan PVA dengan konsentrasi berat sebesar 2%, 6%, dan 10% terhadap densitas keramik Ni-CSZ?
2. Bagaimanakah pengaruh penambahan PVA dengan konsentrasi berat sebesar 2%, 6%, dan 10% terhadap struktur kristal keramik Ni-CSZ?
3. Bagaimanakah pengaruh penambahan PVA dengan konsentrasi berat sebesar 2%, 6%, dan 10% terhadap struktur mikro keramik Ni-CSZ?
4. Bagaimanakah pengaruh penambahan PVA dengan konsentrasi berat sebesar 2%, 6%, dan 10% terhadap konduktivitas keramik Ni-CSZ?

1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian ini dilakukan pembuatan keramik Ni-CSZ dengan metode kompaksi yang disintering pada suhu 1500°C selama 2 jam dan direduksi dengan hidrogen 7% pada 900°C selama 4 jam. Pada penelitian ini penambahan konsentrasi berat PVA akan divariasikan sebesar 2%, 6%, dan 10%. Selanjutnya pelet akan dikarakterisasi densitas, struktur kristal, struktur mikro, dan konduktivitas listriknya.

Densitas diinterpretasikan dengan massa jenis pelet sebelum dan sesudah direduksi, struktur kristal diinterpretasikan dengan parameter kisi berdasarkan dari hasil XRD, struktur mikro diinterpretasikan dengan struktur mikroskopik secara visual dan dilihat dari ukuran butir pelet tersebut dilihat dari hasil SEM, sifat listriknya diinterpretasikan dengan konduktivitas listrik pelet tersebut berdasarkan hasil uji listrik.

1.4 Tujuan

Sesuai dengan rumusan masalah yang telah dikemukakan diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui pengaruh penambahan konsentrasi berat sebesar PVA 2%, 6%, dan 10% terhadap densitas keramik Ni-CSZ.

2. Untuk mengetahui pengaruh penambahan konsentrasi berat PVA sebesar 2%, 6%, dan 10% terhadap struktur kristal keramik Ni-CSZ.
3. Untuk mengetahui pengaruh penambahan konsentrasi berat PVA sebesar 2%, 6%, dan 10% terhadap struktur mikro keramik Ni-CSZ.
4. Untuk mengetahui pengaruh penambahan konsentrasi berat PVA sebesar 2%, 6%, dan 10% terhadap konduktivitas listrik keramik Ni-CSZ

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian berupa data-data tentang pengaruh penambahan konsentrasi berat PVA terhadap densitas struktur kristal, struktur mikro, dan konduktivitas listrik keramik Ni-CSZ ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi penelitian-penelitian yang lain, yang berkaitan dengan pembuatan keramik Ni-CSZ. Jika keramik ini memenuhi kriteria-kriteria untuk anode suatu SOFC, maka keramik ini dapat diusulkan dan dicoba untuk diaplikasikan.

1.6 Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan adalah dengan metode eksperimen.

1.7 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Penelitian Teknologi Bahan Dasar, Pusat Teknologi Nuklir Bahan dan Radiometri (PTNBR-BATAN) Jalan Tamansari 71 Bandung 40132, dari bulan Maret 2010 hingga November 2010.