

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi adalah sesuatu yang sangat dibutuhkan oleh manusia untuk memenuhi kebutuhan hidup dalam berbagai macam aktivitas dan kegiatan. Oleh sebab itu, saat ini dunia dihadapkan pada suatu masalah yaitu krisis energi yang dikarenakan oleh semakin berkurangnya sumber energi minyak bumi dan gas alam. Hal ini juga dirasakan di Indonesia dimana saat ini terjadi ketidakseimbangan antara kebutuhan konsumsi listrik pelanggan dibandingkan dengan kemampuan PLN dalam menyediakan energi listrik. Sebagaimana yang diketahui bahwa bahan bakar untuk memproduksi sumber energi listrik umumnya berasal dari sumber energi fosil seperti batu bara dan bahan bakar minyak lainnya. Sumber energi fosil sendiri dari waktu ke waktu bisa habis jika dilakukan pemakaian secara terus menerus. Oleh karena itu, untuk mengatasi hal tersebut maka PLN melakukan penghematan energi listrik kepada konsumen sebagai salah satu cara untuk efisiensi energi yang ada^{1,2}. Selain itu, para peneliti juga berlomba-lomba untuk mencari sumber energi alternatif yang bisa dimanfaatkan secara langsung sehingga bisa menanggulangi kelangkaan sumber energi.

Sumber energi alternatif yang menjadi bahan kajian bagi peneliti dunia saat ini antara lain solar panel, panas bumi, gelombang laut, biodiesel, termoelektrik dan lain-lain. Diantara energi alternatif ini, pembangkit listrik termoelektrik merupakan sumber energi yang paling efisien karena pembangkit ini hanya memanfaatkan energi sekunder seperti panas buangan. Penggunaan pembangkit listrik termoelektrik telah menjadi bahan kajian populer bagi peneliti dunia karena banyak sumber panas buangan yang berasal dari berbagai sumber seperti alat-alat elektronik, knalpot kendaraan bermotor, tempat pembakaran pabrik (*kiln*) bisa langsung dikonversi menjadi listrik. Selain itu, pembangkit listrik termoelektrik memiliki beberapa keunggulan, antara lain: bebas perawatan, tahan lama, tidak berisik, ukuran fleksibel dan berapapun kecilnya panas yang diserap akan langsung dikonversi menjadi listrik³.

Material termoelektrik yang berpotensi diantaranya adalah senyawa fasa Ruddlesden-Popper $Sr_{n+1}Ti_nO_{3n+1}$ ($n= 1, 2$ dan 3). Material ini memiliki keunggulan dalam menghasilkan energi listrik, diantaranya material ini tidak beracun, tidak mahal dan dapat digunakan pada rentang suhu tinggi (400°C sampai 700°C), dimana pada rentang suhu ini kendaraan bermotor banyak menghasilkan panas buangan. Selain itu material fasa Ruddlesden-Popper $Sr_{n+1}Ti_nO_{3n+1}$ ($n= 1, 2$ dan 3) memiliki sifat termoelektrik yang sangat menjanjikan pada suhu kamar dengan nilai $ZT=0,1^4$.

Pada beberapa penelitian yang telah dilakukan oleh Yifeng Wang dkk.³, senyawa Sr_2TiO_4 fasa Ruddlesden-Popper disintesis dengan metode reaksi padatan (*solid state reaction*), namun metode ini membutuhkan panas yang sangat tinggi yaitu 800°C sampai 1500°C dan waktu sintering yang lama mencapai waktu 90 jam. Hal ini membutuhkan biaya yang banyak dan waktu yang lama. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mensintesis senyawa $Sr_{n+1}Ti_nO_{3n+1}$ ($n= 1$) yaitu Sr_2TiO_4 fasa Ruddlesden-Popper dengan metode lelehan garam (*molten salt*) yang bertujuan untuk menurunkan suhu dan mempersingkat waktu sintering. Garam yang digunakan adalah garam-garam sulfat seperti Na_2SO_4 dan K_2SO_4 . Kemudian, untuk meningkatkan sifat termoelektriknya maka material ini didoping dengan unsur bervalensi tinggi yang bertujuan untuk meningkatkan jumlah elektron sebagai pembawa (*carrier*) dalam menghantarkan listrik sehingga hantaran listriknya dapat ditingkatkan⁵. Pendopingan Sr_2TiO_4 fasa Ruddlesden-Popper pada penelitian ini menggunakan unsur logam lantanida yaitu logam samarium (Sm^{3+}).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka diperoleh perumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah pengaruh perbandingan mol antara prekursor dan garam terhadap senyawa Sr_2TiO_4 fasa Ruddlesden-Popper.

2. Bagaimanakah pengaruh doping samarium yang ditambahkan terhadap senyawa Sr_2TiO_4 fasa Ruddlesden-Popper.
3. Bagaimana pengaruh doping terhadap sifat hantaran listrik senyawa Sr_2TiO_4 fasa Ruddlesden-Popper.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menentukan perbandingan konsentrasi yang terbaik antara prekursor dan garam dalam pembentukan senyawa Sr_2TiO_4 fasa Ruddlesden-Popper.
2. Menentukan konsentrasi samarium yang digunakan sebagai pendoping senyawa Sr_2TiO_4 fasa Ruddlesden-Popper.
3. Mempelajari pengaruh doping terhadap sifat hantaran listrik senyawa Sr_2TiO_4 fasa Ruddlesden-Popper.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai suatu metode sederhana yang digunakan untuk metode sintesis senyawa Sr_2TiO_4 fasa Ruddlesden-Popper menggunakan lelehan garam. Selain itu pada penelitian ini diperoleh material yang telah didoping dengan kation samarium bervalensi tinggi dan direkomendasikan untuk aplikasi termoelektrik fasa Ruddlesden-Popper Sr_2TiO_4 .