

BAB I PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Penelitian terus dilakukan untuk menemukan superkonduktor dengan suhu kritis (T_c) yang lebih tinggi. Superkonduktif BSCCO terdiri 3 fasa yaitu fasa 2201, fasa 2212, dan fasa 2223.

Superkonduktor berbasis bismut dalam senyawa $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_{10+\delta}$ (BSCCO) fasa 2223 merupakan bahan superkonduktif yang telah banyak dikaji baik dari aspek eksperimen maupun aplikasinya. Suhu kritisnya relative T_c sekitar 110 K fasa Bi-2223 ini sangat berpotensi untuk diaplikasikan dimasa yang akan datang. Fasa Bi-2223 masih belum dapat dibuat dalam bentuk kristal tunggal. Karena itu sampai sekarang masih dilakukan penelitian baik untuk mendapatkan kristal tunggalnya maupun memperbesar rapat arus kritis (J_c) dan meningkatkan ketahanannya di dalam medan magnet pada suhu tinggi.

Penelitian Marhaendrajaya (2001) telah dilakukan sintesis superkonduktor BSCCO-2223 dengan menggunakan metoda lelehan. Proses sintesis dilengkapi dengan proses sintering selama 60 jam dan 120 jam, dan perlakuan proses pelelehan tambahan sebelumnya dengan variasi waktu 2 menit, 5 menit, 10 menit dan 15 menit. Sampel yang diperoleh dengan waktu sintering 120 jam memiliki kecenderungan suhu kritis T_c nol yang meningkat. Fraksi volume juga meningkat untuk sampel dengan sintering 120 jam, dibandingkan sintering 60 jam.

Penelitian Sumadiyasa (2007) bahwa penggantian Ca dengan Nd pada superkonduktor sistem Bi-Sr-Ca-Cu-O sangat berpengaruh terhadap pembentukan fase Bi-2223 dan sifat-sifat superkonduktifnya. Suhu sintering 860°C selama 40 jam, fraksi memperlihatkan perubahan fraksi volume fase Bi-2223 dengan bertambahnya kandungan Nd pada sistem $(\text{Bi}_{1.4}\text{Pb}_{0.6})\text{Sr}_2(\text{Ca}_{2-x}\text{Nd}_x)\text{Cu}_3\text{O}_\delta$. Fraksi volume fase Bi-2223 sedikit naik dengan bertambahnya kandungan Nd, tetapi masih kurang dari 45%. Tampak masih belum jelas memperlihatkan besar kandungan maksimum Nd

yang diijinkan. Uraian tersebut memperlihatkan bahwa belum seluruh bahan (kation) penyusun bereaksi dengan baik untuk membentuk fase Bi-2223 terdoping Nd. Peneliti sebelumnya bahwa fase pengotor fase Bi-2212, Bi-2201, SrCO_3 , CuO , Ca_2PbO_4 sesungguhnya merupakan bahan dasar untuk pembentukan fase Bi-2223. Sampel telah memperlihatkan adanya $T_{\text{con-set}}$ antara 80 K-107 K, yang mana merupakan cermin dari adanya fase Bi-2212 dan Bi-2223. Sifat-sifat logam berkurang dengan bertambahnya kandungan Nd.

Penelitian Darminto, (2010) telah disintesis nanokristal superkonduktor $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_{10+\delta}$ dan $\text{Bi}_{1.6}\text{Pb}_{0.4}\text{Sr}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_{10+\delta}$ dengan metode kopresipitasi dan pencampuran basah. Sesuai dengan analisis XRD, pembentukan fasa 2223 lebih baik dengan metode pencampuran basah daripada kopresipitasi, hasilnya fraksi volume fasa 2223, setelah sintering pada 840°C selama 8 jam dapat ditentukan. Sampel secara bersamaan memiliki $T_c = 79,6$ K dan $98,3$ K, dan ukuran kristal $170,30$ nm, $216,47$ nm. Sampel juga menunjukkan gejala ferromagnetik untuk fasa 2223 tanpa Pb sedangkan yang doping Pb bersifat paramagnetik.

Dari analisis XRD, isi paduan fasa 2223 berkurang apabila kepekatan Sn meningkat. Semua sampel dengan kepekatan Sn melebihi $x = 10$ mengandung puncak-puncak yang tidak di ketahui yang mana merujuk kepada fasa bukan superkonduktor. Walaupun parameter ke kisi-kisi sampel dipendekkan, struktur hablur kekal dalam bentuk tetragonal. Hal ini dikarenakan suhu kritis (T_c) Nb-Sn lebih rendah dari titik didih nitrogen yaitu $T = 77$ K.

Ketika didinginkan dari suhu ruang, superkonduktor suhu tinggi biasanya menampilkan sifat logam sebelum terjadinya transisi kritis dan fasa superkonduktif homogen terbentuk pada suhu $T_c = 80-92$ K dan $T_c = 10-110$ K, berturut-turut pada *Y-123* dan *Bi-2223* (Sukirman, dkk., 2003).

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis akan melanjutkan penelitian mengenai pembuatan microsuperkonduktor suhu tinggi BSCCO Fasa 2223 dengan dopan Sn diproses dengan reaksi padatan dengan kalsinasi $T = 855^\circ\text{C}$, $t = 80$ jam dan sintering

$T = 820^{\circ}\text{C}$, $t = 12$ jam. Pembuatan microsuperkonduktor diproses melalui Ballmill dan penggerusan dengan menganalisis partikel menggunakan *Particel Size Analysis* (PSA), sehingga dapat diduga bahwa microsuperkonduktor memiliki suhu kritis dan sifat konduktivitas yang lebih tinggi. Dengan demikian judul penelitian ini adalah **“Sintesis dan Karakterisasi Microsuperkonduktor BSCCO Fasa 2223 Doping Sn dan Pb dengan Metode Padatan “**

1.2 Ruang Lingkup

1.2.1 Batasan Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bahan superkonduktor BSCCO dan Sn yang dibuat berasal dari Bismuth Nitrate, Stronsium Nitrate, Calsium Nitrate, Copper Nitrate, Timah Oksida, Timbal Nitrate dengan metode reaksi padatan dengan rumus kimia BSnSCCO dan BPSnSCCO dengan fasa Bi-2223, kemudian dikarakterisasi melalui uji PSA, uji *XRD*, Uji SEM dan uji Meissner.

1.2.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dituliskan perumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pembuatan microsuperkonduktor dengan metode padatan?
2. Bagaimana karakteristik bahan superkonduktor BSCCO berdasarkan uji *Particel Size Analysis* (PSA), uji *XRD* dan uji SEM didoping dengan Sn?
3. Bagaimana karakteristik bahan superkonduktor BSnCCO berdasarkan uji *Particel Size Analysis* (PSA), uji *XRD* dan uji SEM didoping dengan Pb?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah

1. Membuat microsuperkonduktor dengan metode reaksi padatan.
2. Mengetahui hasil karakteristik microsuperkonduktor BSnSCCO berdasarkan uji *Particel Size Analysis* (PSA), uji *XRD*, dan uji SEM.

3. Mengetahui hasil karakteristik microsuperkonduktor BSnSCCO didoping Pb berdasarkan uji *Particel Size Analysis* (PSA), uji *XRD*, dan uji SEM.

I.4. Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi dasar tentang sifat karakterisasi dari suatu sampel superkonduktor dalam ukuran micropartikel berdasarkan pengujian XRD, *Particel Size Analysis* (PSA) dan SEM.
2. Dapat digunakan untuk pengembangan penelitian penggunaan bahan superkonduktor dimasa yang akan datang.

