

10 OCT 2005

SELESAI



LAPORAN PENELITIAN DOSEN MUDA
TAHUN ANGGARAN 2002

PENGARUH VARIASI DOPAN PB PADA SINTESIS SUPERKONDUKTOR KERAMIK BSCCO FASE 1212

Peneliti:

DYAH HIKMAWATI, S.Si., M.Si.
Ir. AMINATUN, M.Si.

LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

Dibiayai Oleh Bagian Proyek Peningkatan Kualitas Sumber Daya Manusia
DIP Nomor : 003/XXIII/1/--/2002 Tanggal 1 Januari 2002
Kontrak Nomor : 023/LIT/BPPK-SDM/IV/2002
Ditjen Dikti, Depdiknas
Nomor Urut : 34

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS AIRLANGGA

September, 2002



LAPORAN PENELITIAN DOSEN MUDA
TAHUN ANGGARAN 2002

KKC
KK
537.623
Hik
P

PENGARUH VARIASI DOPAN PB PADA SINTESIS SUPERKONDUKTOR KERAMIK BSCCO FASE 1212

Peneliti:

DYAH HIKMAWATI, S.Si., M.Si.
Ir. AMINATUN, M.Si.



* 0 1 9 6 0 3 1 4 1 *

PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA

019603141

3000196033141

LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

Dibiayai Oleh Bagian Proyek Peningkatan Kualitas Sumber Daya Manusia
DIP Nomor : 003/XXIII/1/--/2002 Tanggal 1 Januari 2002
Kontrak Nomor : 023/LIT/BPPK-SDM/IV/2002
Ditjen Dikti, Depdiknas
Nomor Urut : 34

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS AIRLANGGA

September, 2002



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS AIRLANGGA
LEMBAGA PENELITIAN

- | | | |
|--|---------------------------------------|--|
| 1. Puslit Pembangunan Regional | 5. Puslit Pengembangan Gizi (5995720) | 9. Puslit Kependudukan dan Pembangunan (5995719) |
| 2. Puslit Obat Tradisional | 6. Puslit/Studi Wanita (5995722) | 10. Puslit Kesehatan Reproduksi |
| 3. Puslit Pengembangan Hukum (5923584) | 7. Puslit Olah Raga | |
| 4. Puslit Lingkungan Hidup (5995718) | 8. Puslit Bioenergi | |

Kampus C Unair, Jl. Mulyorejo Surabaya 60115 Telp. (031) 5995246, 5995248, 5995247 Fax. (031) 5962066
E-mail : lpunair@rad.net.id - http://www.geocities.com/Athens/Olympus/6223

IDENTITAS DAN PENGESAHAN
LAPORAN AKHIR HASIL PENELITIAN DOSEN MUDA

1. a. Judul Penelitian:

**Pengaruh Variasi Dopan Pb pada Sintesis Superkonduktor
Keramik BSCCO Fase 1212**

b. Macam Penelitian:

2. Kepala Proyek :

- | | |
|-----------------------------|--|
| a. Nama Lengkap dan gelar | : Dyah Hikmawati, SSi,MSi |
| b. Jenis Kelamin | : Wanita |
| c. Pangkat/Golongan/NIP | : Penata Muda Tk I/IIIc/ 132 087 867 |
| d. Jabatan sekarang | : Asisten Ahli |
| e. Fakultas/Puslit/Jurusan | : MIPA/Fisika |
| f. Univ./Ins./Akademi | : Universitas Airlangga |
| g. Bidang Ilmu | : Fisika Material |
| 3. Jumlah Tim Peneliti | : 1 orang |
| 4. Lokasi Penelitian | : Laboratorium Fisika Material FMIPA UNAIR |
| 5. Kerjasama Institusi lain | : |
| a. Nama Instansi | : |
| b. Alamat | : |
| 6. Jangka Waktu Penelitian | : 6 bulan |
| 7. Biaya yang diperlukan | : Rp. 6.000.000,00(enam juta rupiah) |

Surabaya, Oktober 2002

Mengetahui,

Dekan Fak./Puslit MIPA
Universitas Airlangga



Drs. Latief Burhan, MSc
NIP. 131 355 371

Kepala Peneliti,

Dyah Hikmawati, SSi,MSi
NIP. 132 087 867



Menyetujui,
Kepala Lembaga Penelitian UNAIR

Prof.H. Sarniarno, MSc.drh.
NIP. 130 701 125

RINGKASAN PENELITIAN

PENGARUH VARIASI DOPAN Pb PADA SINTESIS SUPERKONDUKTOR KERAMIK BSCCO FASE 1212

(Dyah Hikmawati, Aminatun, 2002, 26 halaman)

Superkonduktivitas bergantung pada proses sintesis. Pemberian dopan Pb pada sintesis sistem BSCCO fase 1212 diduga akan mensubstitusi sebagian atom Bi dalam struktur kristalnya sehingga sistem menjadi lebih stabil dan pembentukan fasenya lebih sempurna dan superkonduktivitasnya lebih baik.

Penelitian ini bertujuan melihat pengaruh dopan Pb pada superkonduktor sistem BSCCO-1212 melalui karakterisasi fraksi volume, pengukuran ρ -T, Magnetisasi (M-T), struktur mikro dan komposisi hasil sintesis.

Komposisi yang disintesis ($\text{Bi}_{0,85-x}\text{Pb}_x$) $\text{Sr}_2(\text{Ca}_{0,4}\text{Y}_{0,7})\text{Cu}_{2,01}\text{O}_y$ dengan $x = 0,25, 0,35, 0,45, 0,55$ dan $0,65$, disintering selama 5 jam. Pengaruh penambahan waktu sintering pada pembentukan fase-1212, diamati dari sampel $x=0,65$ yang ditambah waktu sinteringnya menjadi 10 jam dan 15 jam. Sintesis dilakukan melalui reaksi padatan dengan pencampuran basah, meliputi penimbangan, pencampuran basah, pengeringan uap air, pengeringan furnace, kalsinasi dan sintering. Bahan yang dicampur Bi_2O_3 (99,99%), SrCO_3 (99%), CaCO_3 (99,99%), CuO (99,99%), PbO (99,99%), Y_2O_3 (99,99%) dengan pelarut HNO_3 65% dan aquades. Suhu sintering 985°C selama 5 jam. Hasilnya dikarakterisasi dengan XRD, pengukuran ρ -T dan Magnetisasi (M-T) dengan SQUID dan SEM/EDAX.

Hasil karakterisasi XRD diperoleh fraksi volume fase-1212 cukup dominan yaitu 58-82% dan yang tertinggi adalah sampel $\text{Pb}=0,65$ sebesar 81,6%. Hasil pengukuran ρ -T pada sampel $\text{Pb}=0,45$ diperoleh temperatur transisi *on set*, $T_{c,on}=96\text{K}$ didukung hasil pengukuran magnetisasi (M-T) $T_{c,on}=90,41\text{K}$, yang merupakan gejala awal superkonduktivitas. Hasil foto SEM menunjukkan bentuk butir lempeng persegi yang terdistribusi merata berukuran $3\text{-}5\mu\text{m}$. Penambahan waktu sintering pada sampel $\text{Pb}=0,65$ menurunkan fraksi volume fase-1212 dari 81,6% menjadi 75,1% dan 60,6%.

Pada penelitian selanjutnya perlu dilakukan penganilan dengan menggunakan oksigen sebagai upaya menambah kandungan oksigen sampel atau dengan argon untuk mengurangi kandungan oksigen pada sampel agar superkonduktivitasnya lebih baik

(L.P. Universitas Airlangga. Kontrak Nomor023/LIT/BPPK-SDM/IV/2002 tanggal 1 Januari 2002)



SUMMARY

Title: THE EFFECT OF DOPING Pb VARIATION ON SYNTHESIZE OF CERAMIC SUPERCONDUCTOR BSCCO 1212

Dyah Hikmawati, Aminatun

Departement of Physics

Faculty of Mathematics and Sciences, Airlangga University

Superconductivity depend on synthesize process.. The effects Pb doping in BSCCO-1212 system will partial substitute Bi atoms in the crystal structure, so stabilized of system, increased of phase-1212 volume fraction and superconductivity make better.

The aims of this study is investigate influence of Pb doping variation on superconductivity of BSCCO-1212 system showed by volume fraction of 1212 phase, ρ -T measurement, magnetization $M(T)$, grain morphology and samples composition.

The solid solution samples of BSCCO-1212 phase with nominal composition of $(\text{Bi}_{0,85-x}\text{Pb}_x)\text{Sr}_2(\text{Ca}_{0,4}\text{Y}_{0,7})\text{Cu}_{2,01}\text{O}_y$ ($x = 0,25, 0,35, 0,45, 0,55, 0,65$) were prepared by conventional mixing technique from Bi_2O_3 (99,99%), SrCO_3 (99%), CaCO_3 (99,99%), CuO (99,99%), PbO (99,99%), Y_2O_3 (99,99%) with aqua and HNO_3 65%. The processing samples is heating, calcining and sintering on 985°C for 5 h. For The influence of sintering time investigate Pb=0,65 sample after sintering 5h, 10h and 15h

From XRD patterns indicated dominant phase 1212 about 58-82% phase-1212 volume fraction and the highest is sample Pb=0,65. From ρ -T measurement of sample Pb=0,45 obtained the superconductor transition on set at temperature $T_{c,on}=96\text{K}$. This data support by magnetization $M(T)$ measurement with $T_{c,on}=90,41\text{K}$. From photo SEM grains morphology show plat-square $3\text{-}5\mu\text{m}$. Increase sintering time decreasing phase-1212 volume fraction from 81,6% to 75,1% and 60,6%.

In the next study we will investigate influence post-annealing in flowing O_2 to increase oxygen contain in crystal structure or post-annealing in flowing Ar to decrease oxygen contain in crystal structure and development of superconductivity.

(L.P. Universitas Airlangga. Kontrak Nomor 023/LIT/BPPK-SDM/IV/2002 tanggal 1 Januari 2002)

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah yang telah melimpahkan Rahmat dan HidayahNya sehingga penelitian dengan judul :

**“PENGARUH VARIASI DOPAN Pb PADA SINTESIS
SUPERKONDUKTOR KERAMIK BSCCO FASE 1212”**

ini dapat diselesaikan.

Kami mengucapkan banyak terima kasih kepada Dirjen Dikti yang telah menyediakan dana sehingga penelitian ini dapat terlaksana, rekan-rekan dan karyawan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Terima kasih juga kami ucapkan kepada Bapak Darminto dan Bapak Agung Nugroho atas bantuan pengukuran SQUID-nya dan diskusi-diskusinya. Semoga segala amal diterima oleh Allah Subhanahu wa ta'ala.

Penelitian ini masih jauh dari sempurna, karena itu kritik dan saran sangat kami harapkan untuk kesempurnaan penulisan berikutnya.

Surabaya, Oktober 2002

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN.....	ii
RINGKASAN PENELITIAN SUMMARY.....	iii
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR / ILUSTRASI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang Permasalahan.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Pendahuluan.....	3
2.2 Superkonduktor Sistem BSCCO-1212.....	4
BAB III TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN.....	8
3.1 Tujuan Penelitian.....	8
3.2 Manfaat Penelitian.....	9
BAB IV METODE PENELITIAN.....	10
4.1 Bahan dan Peralatan Sintesis.....	10
4.2 Proses Sintesis.....	10
4.3 Karakterisasi.....	12
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	15
5.1 Hasil Penelitian.....	15
5.2 Pembahasan Hasil Penelitian.....	23
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	25
6.1 Kesimpulan	25
6.2 Saran.....	25
DAFTAR PUSTAKA.....	26

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Diagram sintesis sampel dengan metode reaksi padatan melalui proses pecampuran basah.....	11
Gambar 5.1a Hasil karakterisasi XRD sampel dengan $Pb = 0,65$	16
Gambar 5.1b Hasil karakterisasi XRD sampel dengan $Pb = 0,55$	16
Gambar 5.1c Hasil karakterisasi XRD sampel dengan $Pb = 0,45$	17
Gambar 5.1d Hasil karakterisasi XRD sampel dengan $Pb = 0,35$	17
Gambar 5.1e Hasil karakterisasi XRD sampel dengan $Pb = 0,25$	18
Gambar 5.2a Hasil karakterisasi XRD sampel dengan $Pb = 0,65$ sintering 10 jam.....	19
Gambar 5.2a Hasil karakterisasi XRD sampel dengan $Pb = 0,65$ sintering 15 jam....	19
Gambar 5.3 Kurva p-T sampel $Pb=0,45$ sintering 10 jam.....	20
Gambar 5.4 Hasil pengukuran SQUID sampel $Pb=0,45$ sintering 10 jam.....	21
Gambar 5.5 Hasil foto SEM dari sampel dengan $Pb= 0,55$.sintering 10 jam.....	22

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sintesis Bi,Pb-1212 dengan variasi Bi,Pb oleh Ehmann et al., 1993.....	7
Tabel 5.1 Fraksi volume BSCCO fase-1212 untuk setiap kandungan Pb.....	18
Tabel 5.2 Perhitungan komposisi dengan EDAX dari sampel Pb=0,55.....	22