

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ilmu pengetahuan dan teknologi semakin marak dan berkembang. Salah satu ilmu untuk mengembangkan dunia teknologi adalah ilmu fisika. Ilmu ini menjadi peranan dalam dunia teknologi. Fisika material adalah salah satu bidang kajian dari ilmu fisika. Hal yang dikaji dari fisika material adalah mengenai sifat-sifat dan struktur material. Sifat suatu material ferroelektrik/pyroelektrik dimanfaatkan untuk kebutuhan devais elektronika. Sekarang ini devais elektronika yang berbasis ferroelektrik/pyroelektrik dikembangkan oleh beberapa peneliti. Dalam beberapa tahun terakhir, film tipis ferroelektrik yang tersusun *perovskite* banyak mendapat perhatian karena memiliki kemungkinan untuk menggantikan memori CMOS yang sekarang digunakan sebagai *Ferroelectric Random Access Memories* (FRAM) (Aparna dkk., 2001). Penggunaan film tipis ferroelektrik sebagai memori lebih baik dibandingkan dengan sistem magnetik. Sistem magnetik hanya mampu menyimpan 105 bit/cm², sedangkan memori yang terbuat dari ferroelektrik mampu menyimpan hingga 108 bit/cm² (Jona dan Shirane, 1993; Sayer dan Chivukulas, 1995 dalam Azizahwati, 2002).

Material ferroelektrik yang dikembangkan pada saat ini diantaranya adalah BaSrTiO₃, PbTiO₃, Pb(Zr_xTi_{1-x})O₃, SrBiTaO₃, Pb(Mg_{1/3}Nb_{2/3})O₃ dan Bi₄Ti₃O₁₂. Aplikasi-aplikasi film tipis ferroelektrik sebagian besar banyak digunakan untuk kapasitor film tipis yang memanfaatkan sifat dielektrik, *non-volatile* memori yang memanfaatkan sifat polarisasi, sensor pyroelektrik yang memanfaatkan konstanta

dielektrik karena temperatur, FRAM dan aktuator piezoelektrik yang memanfaatkan piezoelektrik.

Salah satu material dari beberapa material di atas, material BST yang mempunyai rumus kimia $Ba_xSr_{1-x}TiO_3$, memiliki keunggulan dan prospek baik untuk devais mikroelektronika. Bahan ini digunakan untuk *non-volatile* memori yang memanfaatkan polarisasi. Material ini juga digunakan untuk FRAM (*ferroelectric random acces memoris*) yang memanfaatkan konstanta dielektrik .

Saat ini bahan BST dikembangkan lebih lanjut oleh peneliti dengan menambahkan bahan lain sebagai doping. Penambahan doping pada bahan BST menimbulkan perubahan secara drastis karakteristik bahannya seperti sifat dielektrik, sifat elektrooptik dan sifat ferroelektrik (polarisasi). Pendopongan ini berguna untuk mengembangkan dan meningkatkan kualitas dan fungsi dalam aplikasinya.

Bahan BST dapat ditumbuhkan dengan beberapa macam metode diantaranya: CSD (*Cehemical Solution Deposition*), PLD (*Pulsed Laser Depositon*), Sputtering, CVD (*Chemical Vapor deposition*). Dari beberapa metode penumbuhan tersebut, metode CSD merupakan salah satu metode yang lebih mudah, tidak memerlukan biaya mahal dan dapat mengontrol stikiometri dengan baik .

Pada penelitian ini dilakukan penumbuhan lapisan film tipis BST yang didoping Nb_2O_5 dengan metode (CSD) *Chemical Solution Deposition* kemudian melakukan pengujian untuk mengetahui struktur mikro (XRD, SEM) dan sifat ferroelektrik (polarisasi).

1.2.Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan diatas, permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini dirumuskan dalam bentuk pertanyaan sebagai berikut:

”Bagaimanakah pengaruh variasi persentase doping Niobium Dioksida $Nb_2O_5(Nb)$ pada bahan $Ba_xSr_{1-x}TiO_3$ (BST) terhadap sifat ferroelektrik (polarisasi) material BST.”

1.3. Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada penelitian skala laboratorium fisika FMIPA UI (pembuatan film BST, BNST, karakterisasi XRD, SEM) dan laboratorium fisika material FMIPA ITB (penggunaan uji sifat ferroelektrik). Lapisan BST dan BNST dibuat dengan metode CSD (*chemical solution deposition*) dengan teknik *spin-coating*, dengan variasi presentase *doping* 1%, 2% dan 4% di atas substrat gelas *corning* dan silikon.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah melakukan penumbuhan lapisan $BaSrTiO_3$ (BST) doping Niobium Dioksida Nb_2O_5 (BNST) dengan menggunakan metode CSD (*Chemical Solution Deposition*) di atas substrat silikon dan gelas *corning* dan mempelajari sifat ferroelektrik.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini, diantaranya adalah :

1. Dapat memahami metode penumbuhan CSD (*Chemical Solution Deposition*) pada lapisan tipis BNST.
2. Dapat mengetahui sifat ferroelektrik bahan BST yang didoping Nb_2O_5 .
3. Dapat dijadikan sebagai data masukan guna mengembangkan bahan BNST.
4. Sebagai bahan rujukan bagi penelitian-penelitian BNST selanjutnya.