

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Beberapa cabang industri modern (seperti, katalis sensor kimia, material magnetik, material elektroda dan *fuel cells*) berkaitan dengan material perovskite. Struktur perovskite memiliki struktur kimia dengan rumus umum ABX_3 , elemen A merupakan jenis kation yang memiliki jari-jari ion lebih besar dan merupakan unsur golongan tanah jarang (*rare-earth* ion) dan elemen B merupakan jenis kation yang mempunyai ukuran jari-jari ion lebih kecil (*medium-sized*) dari kation A. Sementara itu X merupakan jenis anion yang biasanya merupakan oksida yaitu O_2 . Secara umum, oksida perovskite memiliki mobilitas oksigen yang tinggi dan dapat tersubstitusi sebagian sehingga menyebabkan konduktivitas ion (dari anion O_2) dan konduktivitas elektronik (dari pembawa muatan) (Triyono et al., 2018).

Lantanum orthoferrite ($LaFeO_3$) merupakan salah satu jenis perovskite tipe oksida yang banyak diteliti karena merupakan material yang mempunyai sifat ganda seperti superkonduktivitas dan magnetisasi dan juga mempunyai kegunaan seperti material elektroda untuk fuel cell, fotokatalisis, sensor kimia, sensor gas, divais memori magnetik, serta alat untuk membaca sensitivitas magnetik pada hard disk (Phokha et al., 2015). $LaFeO_3$ juga memiliki sifat multifungsi yang sangat menarik karena aplikasi yang menjanjikan dalam teknologi canggih seperti solar sel, sensor gas, elektrolit padat, superkonduktor, dan katalis (Jia-Ke et al., 2015). Pada suhu kamar $LaFeO_3$ mempunyai struktur *orthorhombic* (Ahmed et al., 2015). $LaFeO_3$ memiliki sifat aktivasi yang besar dan kapasitas elektrokimia yang tinggi sehingga berpotensi untuk bahan elektroda jenis baru.

Pemilihan metode sintesis dilakukan untuk mengontrol hasil morfologi yang diinginkan pada karakterisasi lebih lanjut. Beberapa tahun terakhir, metode sol-gel banyak digunakan karena bersifat homogen, tingkat kesulitan sintesis yang tidak terlalu

tinggi, biaya yang dikeluarkan tidak terlalu besar dan dapat memproduksi material yang cukup banyak. Metode sol-gel lebih umum digunakan karena ukuran partikelnya yang kecil dan kesederhanaannya (Utami & Triyono, 2020). Metode sol-gel dikenal sebagai salah satu metode sintesis nanopartikel yang relatif sederhana dan mudah dipahami. Metode ini termasuk salah satu “*wet method*” atau metode basah karena menggunakan larutan sebagai medianya (Phumying et al., 2013).

Beberapa penelitian sistematis tentang struktur, sifat fisik, dan sifat dielektrik LaFeO_3 dapat dimodifikasi dengan pemilihan elemen doping yang sesuai di La^{3+} atau di lokasi Fe^{3+} di LaFeO_3 . (Supriyadi et al., 2020) melakukan penelitian dengan serangkaian $\text{La}_{1-x}\text{Pb}_x\text{Fe}_{0.5}\text{Ti}_{0.5}\text{O}_3$ ($x = 0.1, 0.2, \text{ dan } 0.3$) telah disintesis dengan metode sol-gel. Struktur kristal pada material tersebut telah di karakterisasi menggunakan XRD dan tergolong ke dalam struktur kristal ortorhombic, yang juga dikonfirmasi oleh spektrum hamburan Raman. Ukuran kristalit meningkat seiring dengan meningkatnya kandungan Pb. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Phokha et al., 2015) karakterisasi struktural menunjukkan bahwa struktur $\text{LaFe}_{1-x}\text{Ti}_x\text{O}_3$ ($x = 0.1$ dan 0.2) memiliki fase *orthorhombic*. Konstanta dielektrik doping Ti pada senyawa $\text{LaFe}_{1-x}\text{Ti}_x\text{O}_3$ dengan $x = 0-0,2$ lebih besar dibandingkan LaFeO_3 . Pada penelitian lain, Pengaruh doping Pb^{2+} pada situs La dan Ti^{2+} pada situs Fe spektrum dielektrik menunjukkan penurunan konstanta dielektrik dengan meningkatnya dopan Pb pada senyawa ini (Lukmana et al., 2018).

Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dilakukan sintesis dan analisis sifat dielektrik material perovskite $\text{LaFe}_{1-x}\text{Zn}_x\text{O}_3$ ($x = 0.0$ dan 0.1). Bahan-bahan tersebut disintesis dengan metode sol-gel, dilanjutkan dengan proses sintering pada sampel bentuk pellet/bulk. Sifat struktural, komposisi atom, dan morfologi dikarakterisasi menggunakan XRD, XRF, dan SEM. Sedangkan sifat listriknya dikarakterisasi dengan menggunakan metode spektroskopi impedansi.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah yang diperoleh adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana sintesis $\text{LaFe}_{1-x}\text{Zn}_x\text{O}_3$ dengan menggunakan metode sol-gel?
2. Bagaimana sifat struktur pada material $\text{LaFe}_{1-x}\text{Zn}_x\text{O}_3$?
3. Bagaimana pengaruh substitusi Zn pada material perovskite LaFeO_3 ditinjau dari sifat dielektrik?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka tujuan penelitian yang diperoleh adalah sebagai berikut:

1. Mempelajari sintesis $\text{LaFe}_{1-x}\text{Zn}_x\text{O}_3$ dengan menggunakan metode sol-gel.
2. Mempelajari sifat struktur pada material $\text{LaFe}_{1-x}\text{Zn}_x\text{O}_3$.
3. Mempelajari pengaruh substitusi Zn pada material perovskite LaFeO_3 ditinjau dari sifat dielektrik.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu penulis berharap dapat memahami dan mengetahui sifat dielektrik dari material LaFeO_3 setelah disubstitusi oleh Zn.