

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan perangkat elektronika seperti laptop, *smartphone* dan kamera dewasa ini digunakan untuk menunjang kebutuhan dan kinerja manusia. Perangkat elektronika memerlukan sistem penyimpanan energi untuk mempertahankan kontinuitas pemakaian. Salah satu perangkat elektronika yang sering digunakan sebagai sistem penyimpanan energi adalah kapasitor. Kapasitor pada prinsipnya terdiri dari dua buah pelat konduktor yang berlawanan muatan yang dipisahkan oleh sebuah material dielektrik

Material dielektrik adalah material yang jika tidak dikenai medan listrik bersifat isolator, namun jika ada medan listrik yang melewatinya, maka akan terbentuk dipol-dipol listrik. Material dielektrik dapat berupa kaca, kertas, plastik ataupun keramik. Keramik dengan konstanta dielektrik tinggi yang digunakan sebagai bahan dielektrik, umumnya merupakan keramik dari material ferroelektrik (Sandi, 2015).

Ferroelektrik merupakan material elektronik khususnya dielektrik yang terpolarisasi spontan dan memiliki kemampuan untuk mengubah medan listrik. Polarisasi yang terjadi merupakan hasil dari penerapan medan yang mengakibatkan adanya suatu material ferroelektrik (Safitri, 2016). Barium titanat (BaTiO_3) adalah material ferroelektrik dari struktur perovskite yang mempunyai permitivitas tinggi (konstanta dielektrik melebihi 1000) dan resistivitas elektrik diatas 10^6 ohm meter. Ferroelektrik banyak digunakan sebagai komponen aktif dan pasif pada elektronika (Razvan, 2017).

Untuk meningkatkan sifat listrik dari barium titanat, maka dilakukan doping yang bertujuan untuk memperoleh nilai konstanta dielektrik yang tinggi sehingga nilai kapasitansi akan meningkat. (Nisa, 2016) telah melakukan penelitian tentang pengaruh doping zirkonium terhadap nilai konstanta dielektrik dan struktur kristal BaZrTiO_3 . Penelitian ini menggunakan metode *solid state reaction*. Diperoleh hasil Semakin besar mol doping maka parameter kisi

bertambah besar sehingga konstanta dielektriknya semakin tinggi. Nilai konstanta dielektrik semakin besar diperoleh pada frekuensi 0,01 kHz yaitu sebesar 641.

(Suwarni, 2015) telah melakukan penelitian tentang struktur mikro dan sifat listrik material ferroelektrik barium titanat dengan doping stronsium. Diperoleh hasil bahwa semakin besar mol doping maka ukuran kristal akan semakin besar yakni 54,8 nm. Dengan membesar ukuran kristal konstanta dielektrik juga semakin besar yaitu pada frekuensi minimum sebesar 18,55 pada 1 kHz .

(Azizah, 2019) telah melakukan penelitian tentang kajian struktur mikro, sifat optik dan sifat listrik BaTiO₃ termodifikasi dengan penambahan Lanthanum. Efek penambahan jumlah mol doping Lanthanum menyebabkan ukuran kristal meningkat, masing-masing yaitu 24 nm, 25nm dan 29 nm sebanding dengan nilai intensitas difraksi.

(Zaidah, 2015) telah melakukan penelitian tentang pengaruh temperatur sintering pada konstanta dielektrik BaSrTiO₃ yang dibuat dengan metode reaksi zat padat (*solid state reaction*). Hasil menunjukkan semakin lama waktu sintering maka semakin besar ukuran kristal. Dengan bertambah besarnya ukuran kristal maka konstanta dielektrik juga semakin meningkat.

Dilatarbelakangi oleh penelitian-penelitian sebelumnya, maka penulis meneliti pengaruh komposisi doping Cerium (Ce) pada barium titanat (BaTiO₃). Teknik yang digunakan adalah metode *solid state reaction* yaitu dengan mereaksikan padatan-padatan pada suhu tinggi. Doping Ce terhadap BaTiO₃ akan membentuk Ba_{1-x}Ce_xTiO₃.

Penambahan ion Ce³⁺ akan menstabilkan struktur karena ion Ce³⁺ memiliki jari-jari ion yang lebih besar dari jari-jari ion Ti⁴⁺ (jari-jari ion Ce³⁺ sebesar 1,02 Å dan jari-jari ion Ti⁴⁺ sebesar 0,68 Å). Karena ion Ce³⁺ mempunyai muatan positif lebih banyak satu dibanding Ba²⁺, hal ini menyebabkan terlepasnya ion Ti⁴⁺ guna menjaga kenetralan muatan pada struktur kristal. Pemberian komposisi doping Ce 1%;2%;3%;4% dan 5% pada BaTiO₃ akan

dikarakterisasi dengan X-RD untuk melihat struktur kristal yang terbentuk dan dikarakterisasi dengan RLC meter sifat listrik.

1.2 Tujuan Penelitian

Mengetahui pengaruh pemberian komposisi doping Ce pada BaTiO_3 , menghitung nilai rugi-rugi dielektrik (*dissipatoin factor*) dan besar konstanta dielektrik $\text{Ba}_{1-x}\text{Ce}_x\text{TiO}_3$. Serta mengetahui tingkat kekristalan dan ukuran butir Kristal pada $\text{Ba}_{1-x}\text{Ce}_x\text{TiO}_3$.

1.3 Manfaat Penelitian

Memberikan informasi mengenai pengaruh komposisi doping Cerium (Ce) pada Barium Titanat (BaTiO_3) terhadap nilai konstanta dielektrik dan faktor desipasi dengan menggunakan metode *solid state reaction*.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah

1. Pendopingan Ce ke BaTiO_3 menggunakan metode *solid state reaction*.
2. Variasi persen mol dopan Ce ke BaTiO_3 1%; 2%; 3%; 4% dan 5% pada suhu sintering $750\text{ }^\circ\text{C}$ dengan waktu tahan 4 jam.
3. Karakterisasi yang dilakukan berupa karakterisasi struktur bahan dan karakterisasi sifat listrik. Karakterisasi struktur bahan dilakukan menggunakan XRD, Sedangkan karakterisasi sifat listrik menggunakan RLC meter.