

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada mulanya material keramik hanya dikenal sebatas untuk barang seni, peralatan rumah tangga dan bahan bangunan, yang selanjutnya keramik tersebut dikenal sebagai keramik tradisional. Sejalan dengan perkembangan teknologi, maka tuntutan pemakaian keramik semakin meningkat, misalnya dipergunakan sebagai komponen elektronik, panti optik dan magnetik, biomaterial serta komponen struktural/mekanik. Material keramik untuk pemakaian bidang tersebut dinamakan sebagai keramik maju/teknik.

Keramik merupakan material anorganik yang terdiri dari elemen logam dan non-logam yang terikat bersama-sama secara ionik atau kovalen melalui proses pembakaran (Smith, 1996). Komposisi kimia material keramik bervariasi yaitu mulai dari senyawa yang sederhana sampai dengan campuran multi-fasa kompleks yang terikat bersama-sama. Keramik mempunyai sifat-sifat yang bervariasi disebabkan oleh adanya perbedaan ikatan yang dimilikinya. Secara umum, keramik mempunyai sifat yang keras, rapuh (*brittle*) dengan ketangguhan (*toughness*) dan sifat mudah ditempa (*ductility*) yang rendah. Keramik biasanya mempunyai sifat isolator listrik dan termal yang baik, hal ini disebabkan oleh keberadaan konduksi elektronnya. Keramik juga memiliki suhu leleh dan stabilitas kimia yang tinggi dalam lingkungan yang berlawanan karena ikatan kuat yang dimilikinya.

Secara umum, keramik yang digunakan dalam aplikasi rekayasa dapat dibedakan menjadi dua yaitu keramik tradisional dan keramik maju. Keramik tradisional biasanya terbuat dari tiga komponen dasar yaitu lempung (*clay*), silika, dan *feldspar*. Contoh keramik tradisional misalnya batu bata dan keramik lantai yang digunakan dalam industri konstruksi dan keramik porselin yang digunakan dalam industri listrik. Sebaliknya, keramik maju biasanya terdiri dari senyawa-senyawa murni atau hampir murni seperti alumina (Al_2O_3), silikon karbida (SiC), dan silikon nitrida (Si_3N_4). Salah satu contoh penggunaan keramik maju dalam teknologi tinggi adalah sebagai komponen elektronik, piranti optik dan lain-lain.

Material keramik yang banyak digunakan saat ini terutama untuk aplikasi keramik maju yang tak kalah pentingnya adalah keramik kalsium aluminat (CaAl_2O_4 atau CA), yang dapat digunakan sebagai bahan refraktori suhu tinggi (Guigne *et al*, 2002). Pada saat ini kalsium aluminat menjadi perhatian banyak peneliti karena keunikan sifat yang dimilikinya yaitu sifat kecocokannya secara termodinamik dengan bahan keramik alumina (An *et al*, 1996). Disamping itu, kalsium aluminat merupakan salah satu senyawa anfasa dalam sistem $\text{CaO-Al}_2\text{O}_3$ (Halstedt, 1998). Karakter lain yang tak kalah pentingnya adalah morfologi butiran yang dihasilkannya yaitu berbentuk *equiaxed* jika bahan baku yang digunakan adalah bubuk kalsium aluminat yang telah dibuat sebelumnya baru dipress dan disinter dan berbentuk *elongated* jika kalsium aluminat diperoleh dengan reaksi sintering (Criado *et al*, 1991).

Berdasarkan latar belakang diatas, akan dilakukan penelitian fabrikasi dan karakterisasi keramik kalsium aluminat menggunakan bahan dasar kalsium karbonat dari cangkang telur dan alumina komersial dengan metode reaksi padatan. Dengan melakukan analisis karakterisasi keramik kalsium aluminat menggunakan *X-Ray Diffraction (XRD)*, *Scanning Electron Microscopy (SEM)* dan *Fourier Transform Infra-Red (FTIR)* dan uji sifat fisis keramik kalsium aluminat (densitas, porositas, penyusutan dan resistivitas).

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh suhu sintering terhadap gugus fungsional bahan keramik kalsium aluminat menggunakan bahan dasar kalsium karbonat dari cangkang telur dan alumina komersial dengan teknik FTIR.
2. Bagaimana pengaruh suhu sintering terhadap mikrostruktur bahan keramik kalsium aluminat menggunakan bahan dasar kalsium karbonat dari cangkang telur dan alumina komersial dengan teknik SEM.
3. Bagaimana pengaruh suhu sintering terhadap struktur kristal bahan keramik kalsium aluminat menggunakan bahan dasar kalsium karbonat dari cangkang telur dan alumina komersial dengan teknik XRD.
4. Bagaimana pengaruh suhu sintering terhadap uji fisis (densitas, porositas, penyusutan, dan resistivitas) bahan keramik kalsium aluminat menggunakan bahan dasar kalsium karbonat dari cangkang telur dan alumina komersial.

1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian ini dilakukan pengujian dan pengamatan dengan batasan masalah sebagai berikut: bahan keramik kalsium aluminat difabrikasi menggunakan bahan dasar kalsium karbonat dari cangkang telur dan alumina komersial dengan menggunakan metode reaksi padatan, bahan kalsium aluminat disintering pada suhu 1100°C, 1200°C, 1300°C dan 1400°C. Karakterisasi bahan keramik kalsium aluminat menggunakan XRD, SEM, dan FTIR serta uji fisis meliputi densitas, porositas, penyusutan, dan resistivitas.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh suhu sintering terhadap gugus fungsional bahan keramik kalsium aluminat menggunakan bahan dasar kalsium karbonat dari cangkang telur dan alumina komersial dengan teknik FTIR.
2. Mengetahui pengaruh suhu sintering terhadap mikrostruktur bahan keramik kalsium aluminat menggunakan bahan dasar kalsium karbonat dari cangkang telur dan alumina komersial dengan teknik SEM.
3. Mengetahui pengaruh suhu sintering terhadap struktur kristal bahan keramik kalsium aluminat menggunakan bahan dasar kalsium karbonat dari cangkang telur dan alumina komersial dengan teknik XRD.
4. Mengetahui pengaruh suhu sintering terhadap sifat uji fisis (densitas, porositas, penyusutan, dan resistivitas) bahan keramik kalsium aluminat menggunakan bahan dasar kalsium karbonat dari cangkang telur dan alumina komersial.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Dapat mengetahui gugus fungsi, mikrostruktur, struktur kristal dan mengevaluasi sifat fisis bahan keramik kalsium aluminat menggunakan bahan dasar kalsium karbonat dari cangkang telur dan alumina komersial.
2. Dapat dijadikan sumber referensi ilmiah bidang keramik khususnya dalam pengembangan material keramik berbasis kalsium aluminat.
3. Dapat menambah pustaka dibidang fisika khususnya kelompok bidang keahlian material mengenai keramik kalsium aluminat.

1.6 Sistematika Penulisan

Aspek-aspek yang dipaparkan dalam penelitian ini dicantumkan dengan sistematika sebagai berikut:

- BAB I Pendahuluan menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penelitian.
- BAB II Tinjauan Pustaka memaparkan informasi ilmiah tentang keramik, alumina, kalsium karbonat cangkang telur, reaksi padatan, kalsium aluminat, sintering, XRD, SEM, dan FTIR, serta uji sifat fisis (densitas, porositas, penyusutan, dan resistivitas).
- BAB III Metode Penelitian berisi paparan tentang waktu dan tempat penelitian, alat dan bahan, preparasi sampel, karakterisasi, dan diagram alir penelitian.

- BAB IV Hasil dan Pembahasan memaparkan hasil penelitian yang diperoleh berupa hasil fabrikasi keramik kalsium aluminat, hasil karakterisasi menggunakan XRD, SEM, dan FTIR, serta hasil uji sifat fisis (densitas, porositas, penyusutan, dan resistivitas).
- BAB V Kesimpulan dari hasil penelitian dan saran untuk perbaikan penelitian selanjutnya.