

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Komposit merupakan kelompok material yang terus dikembangkan hingga dewasa ini. Dari beragam komposit yang sudah dikenal, komposit MgO-SiO₂ merupakan salah satu yang banyak diteliti dan terus dikembangkan. Komposit ini banyak menarik perhatian untuk material temperatur tinggi dan dianggap sebagai material unggul karena memiliki sifat-sifat yang baik, sehingga mempunyai lingkup aplikasi yang sangat luas, misalnya digunakan dalam bidang metalurgi yakni sebagai penopang baja cair, bahan proyektil, refraktori, pembuatan gelas keramik, dan sebagainya (Matthew dkk, 1998; Pack dkk, 2005). Beberapa keunggulan dari komposit MgO-SiO₂ adalah permitivitas dielektrik rendah ($\epsilon_r = 6,8-8,2$) dan resistivitas tinggi ($\sim 10^5-10^{10}$ W cm) sehingga sangat baik digunakan sebagai bahan isolator listrik (Song and Chen, 2008). Hasil penelitian sebelumnya (Xu dan Wei, 2005; Jing dkk, 2009; Saberi dkk, 2007) menunjukkan bahwa komposit MgO-SiO₂ juga memiliki stabilitas kimia yang baik dan konduktivitas termal rendah sehingga sangat baik digunakan sebagai isolator panas.

Hingga dewasa ini, bahan baku yang umum digunakan untuk pembuatan komposit MgO-SiO₂ adalah silika mineral dan silika sintesis. Silika mineral

banyak ditemui dalam bahan tambang/galian yang berupa mineral seperti pasir kuarsa, batu granit, tanah liat, dan abu terbang batubara. Kelemahan bahan mineral seperti pasir kuarsa adalah memiliki kekristalan bahan yang tinggi yang mengakibatkan proses peleburan berlangsung pada temperatur tinggi dan perlu waktu yang relatif lama (Sriyanti dkk, 2005). Silika sintesis yang paling dikenal luas adalah TEOS dan TMOS, namun keduanya mempunyai harga yang relatif mahal, sulit didapat, dan tidak ramah lingkungan (Balkis dan Setiawan, 2009). Karena kendala-kendala di atas, bahan baku alternatif yang paling murah, mudah didapat, ramah lingkungan, terbarukan, dan dapat langsung digunakan dalam metode *sol-gel* adalah silika sekam padi. Adapun keunggulan silika sekam padi dibanding silika mineral adalah mudah diperoleh dalam bentuk *sol* dengan struktur amorf dan bersifat reaktif (Sembiring dan Karo-Karo, 2007). Pembuatan silika sekam padi dapat dilakukan dengan dua metode yaitu metode pengabuan dan metode ekstraksi alkalis.

Pada metode pengabuan, perolehan silika sekam padi dilakukan dengan pembakaran sekam padi pada suhu tinggi sekitar 400 °C. Seiring meningkatnya suhu pembakaran diatas 700 °C pada metode ini akan meningkatkan kristalisasi silika sekam padi yang dapat menyebabkan kereaktifan silika sekam padi menjadi berkurang (Krishnarao dkk, 2001). Selain menggunakan metode pengabuan, silika sekam padi dapat diperoleh dengan metode ekstraksi karena diketahui silika sekam padi mudah larut dalam larutan KOH. Adapun keuntungan dari metode ekstraksi dibandingkan dengan metode pengabuan adalah sifat reaktif silika amorf yang diperoleh lebih dapat dipertahankan karena tidak ada perlakuan suhu tinggi

yang dapat meningkatkan kristalinitas silika, sehingga akan mudah bereaksi dengan bahan lain menggunakan metode *sol-gel* (Ginting, 2009).

Aspek penting lainnya dalam bidang komposit adalah sifat-sifatnya, diantaranya adalah fungsionalitas dan sifat termal. Pada prinsipnya, karakterisasi fungsionalitas dilakukan untuk mengetahui ikatan-ikatan yang terbentuk sehingga diketahui senyawa yang terkandung pada bahan yang digunakan. Selain itu, sifat termal penting diketahui karena pada prinsipnya sifat termal menunjukkan kestabilan termal suatu komposit pada suhu tinggi. Dalam pembuatan komposit, telah diketahui bahwa sifat-sifat komposit sangat dipengaruhi oleh perlakuan termal, salah satunya adalah proses sintering. Pada proses sintering terjadi pengurangan pori, pertumbuhan butir, dan peningkatan densitas. Butiran-butiran saling melebur dan menyatu menjadi lebih padat sehingga dapat menambah kekuatan pada komposit itu sendiri.

Berdasarkan keunggulan-keunggulan silika sekam padi dan kesederhanaan metode untuk mendapatkannya, dalam penelitian ini pembuatan komposit MgO-SiO₂ dilakukan menggunakan metode *sol-gel*, dengan memanfaatkan silika sekam padi dan magnesium nitrat heksahidrat (Mg(NO₃)₂·6H₂O). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis komposit MgO-SiO₂ dengan perbandingan antara MgO dengan SiO₂ sebesar 3 : 2 yang telah disintering pada suhu yang berbeda. Fungsionalitas komposit MgO-SiO₂ akan dikarakterisasi menggunakan FTIR (*Fourier Transform Infra-Red*) dan sifat termal komposit MgO-SiO₂ akan

dikarakterisasi menggunakan DTA/TGA (*Differential Thermal Analysis/Thermal Gravimetry Analysis*).

B. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang dipelajari dalam penelitian ini berdasarkan ruang lingkup penelitian yang telah dipaparkan di atas adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh perlakuan sintering pada suhu 1000, 1100, 1200 dan 1300 °C terhadap fungsionalitas komposit MgO-SiO₂.
2. Bagaimana pengaruh perlakuan sintering pada suhu 1000, 1100, 1200 dan 1300 °C terhadap karakteristik termal komposit MgO-SiO₂.

C. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Metode yang digunakan dalam membuat komposit MgO-SiO₂ adalah metode *sol-gel*.
2. Silika yang digunakan adalah sol silika hasil ekstraksi dari sekam padi menggunakan larutan Kalium Hidroksida (KOH 5%).
3. Komposisi magnesium oksida *sol* dan silika *sol* dalam membuat komposit MgO-SiO₂ adalah 3 : 2.
4. MgO-SiO₂ disintering pada suhu 1000, 1100, 1200 dan 1300 °C.

D. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengaruh suhu sintering terhadap fungsionalitas komposit MgO-SiO₂.
2. Untuk mengetahui pengaruh suhu sintering terhadap karakteristik termal komposit MgO-SiO₂.

E. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sebagai bahan acuan bagi pihak-pihak yang ingin melakukan penelitian mengenai silika sekam padi.
2. Sebagai alternatif dalam pemilihan bahan baku dan metode pembuatan komposit MgO-SiO₂.
3. Menambah pengetahuan tentang pemanfaatan silika sekam padi.