

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Komposit Magnesium Silikat (MgO-SiO₂) terdiri dari dua senyawa yaitu MgO (Magnesium Oksida) dan SiO₂ (Silika). Magnesium silikat terdiri dari beberapa mineral yaitu *serpentine* (Mg₃Si₂O₅(OH)₄), *forsterite* (Mg₂SiO₄), dan *enstatite* (MgSiO₃). *Serpentine* terbentuk pada suhu 650-750 °C (Nagamori *et al.*, 1980; Cheng *et al.*, 2002) namun pada suhu 800-850°C terjadi perubahan struktur kristal *serpentine* (Huang, 1987; Deer *et al.*, 1992) yakni terbentuknya struktur *forsterite* dan *enstatite* (Cheng *et al.*, 2002; Purawiard, 1994).

Beberapa aplikasi dari komposit MgO-SiO₂ adalah adsorpsi aflatoksin dalam gandum dan sebagai adsorben untuk studi adsorpsi asam lemak bebas (*Free Fatty Acids* atau FFA) dalam minyak sawit mentah (*Crude Palm Oil* atau CPO) (Clowutimon *et al.*, 2011) dan hasilnya magnesium silikat mampu menyerap asam lemak bebas, karena pori yang ada pada magnesium silikat dapat menyerap asam lemak bebas dari CPO. Selain itu katalis komposit MgO-SiO₂ telah digunakan juga sebagai katalis minyak kelapa sawit dan diperoleh minyak kelapa sawit yang berwarna lebih jernih. Perubahan ini akibat proses adsorpsi terhadap kandungan β - karoten yang ada pada minyak kelapa (Reynaldi, 2009). Penggunaan katalis MgO-SiO₂ pada minyak kelapa VCO (*Virgin Coconut Oil*) telah menghasilkan

metil laurat, metil miristat dan metil palmitat sebagai komponen biodiesel (Hamdila, 2012).

Katalis komposit MgO-SiO₂ dapat disintesis dari larutan MgNO₃ dan silika. Berkaitan dengan penggunaan silika sebagai adsorben pada katalis MgO-SiO₂, dalam penelitian ini sekam padi dipilih karena residu pertanian ini dianggap potensial untuk dikembangkan berdasarkan berbagai alasan yakni, (1) sekam padi diketahui mengandung silika aktif dengan kadar cukup tinggi berkisar 87-97% berat dari sekam padi (Daifullah, *et.al*, 2004; Yalcin dan Sevinc, 2001), yang bersifat amorph, berbutiran halus, dan reaktif, dan (2) kemudahan memperoleh silika dari sekam padi. Selain itu, faktor pendukung yang cukup signifikan adalah ketersediaan sekam padi cukup melimpah khususnya itu juga memperoleh silika dari sekam padi dapat dilakukan dengan sederhana dan biaya yang relatif murah dibandingkan dengan silika mineral, yakni dengan metode alkalis dan pengabuan. Metode alkalis telah dilakukan (Sembiring, 2007; Daifullah, *et.al*, 2003; Daifullah *et.al*, 2004; Cheng dan Chang, 1991; Riveros dan Garza, 1986), yang didasarkan pada kelarutan silika amorph yang besar dalam larutan alkalis dan pengendapan silika terlarut dalam asam. Sedangkan metode pengabuan dilakukan dengan proses pembakaran pada suhu tinggi. Keunggulan metode alkalis diantaranya biaya relatif murah dibandingkan dengan silika mineral yang didasarkan pada kelarutan silika amorf yang besar dalam larutan alkalis serta pengendapan silika yang terlarut dalam asam (Sembiring, 2008).

Metode yang dapat digunakan pada pembuatan komposit MgO-SiO₂ diantaranya metode presipitasi (Brady, 1989), kopresipitasi (Yustinus, 2009), dan *sol-gel*

(Kharaziha dan Fathi, 2009; Ni et al., 2007; Kharaziha dan Fathi, 2010). Pada penelitian ini digunakan metode *sol-gel* karena metode *sol gel* relatif mudah dilakukan, tidak memerlukan waktu yang lama (Sriyanti dkk, 2005), memiliki homogenitas yang tinggi karena pencampuran dalam skala molekuler, yaitu mengarah untuk mengurangi suhu kristalisasi dan mencegah pemisahan fase selama pemanasan (Saber *et al.*, 2007). Selain itu, peralatan yang digunakan dalam metode *sol-gel* cukup sederhana sehingga biaya yang dikeluarkan relatif murah dibandingkan dengan dua metode lainnya yang membutuhkan suhu tinggi dan waktu reaksi yang panjang (Saber *et al.*, 2007; Sriyanti, 2005). Dengan menggunakan metode *sol-gel* ini dapat diperoleh material dengan pori seragam dan luas permukaan tinggi serta dapat berlangsung pada temperatur rendah sekaligus komposisi bahan dapat langsung dikontrol dengan mudah.

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi uji aktivitas katalis komposit MgO-SiO₂ adalah komposisi, metode pembuatan, dan perlakuan sintering. Berdasarkan faktor tersebut penelitian ini dilakukan untuk mensintesis komposit MgO-SiO₂ menggunakan silika dari sekam padi. Penelitian ini meliputi preparasi bahan komposit MgO-SiO₂ dengan perbandingan antara MgO dengan SiO₂ sebesar 1:1, 1:2 dan 1:3 dengan menggunakan metode sol gel, kemudian dilakukan kalsinasi dengan variasi suhu 700°C, 800°C, dan 900°C serta analisis dengan menggunakan *X-Ray Diffraction (XRD)*, *Scanning Electron Microscopy (SEM/EDS)*, *Surface Area Analyzer (SAA)*, uji aktivitas yang meliputi persen konversi dan viskositas serta GCMS.

B. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Bagaimana hubungan antara variasi suhu kalsinasi yaitu 700°C, 800°C dan 900°C terhadap karakteristik struktur bahan komposit magnesium silika (MgO-SiO₂) yang disintesis dengan metode *sol-gel*.
2. Bagaimana hubungan antara variasi suhu kalsinasi yaitu 700°C, 800°C dan 900°C terhadap karakteristik mikrostruktur bahan komposit magnesium silika (MgO-SiO₂) yang disintesis dengan metode *sol-gel*.
3. Bagaimana hubungan antara variasi suhu kalsinasi yaitu 700°C, 800°C dan 900°C terhadap karakteristik luas permukaan dan porositas bahan komposit magnesium silika (MgO-SiO₂) yang disintesis dengan metode *sol-gel*

C. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Silika yang digunakan adalah hasil ekstraksi dari sekam padi menggunakan larutan Kalium Hidroksida (KOH 1,5%) yang berbentuk larutan sol.
2. Metode yang digunakan dalam sintesis komposit MgO-SiO₂ adalah metode *sol-gel*.
3. Perbandingan komposisi yang digunakan pada pembuatan komposit MgO-SiO₂ adalah 1:1, 1:2 dan 1:3.
4. Kalsinasi komposit MgO-SiO₂ dilakukan dengan variasi suhu 700°C ,800°C dan 900°C.

5. Karakterisasi dengan untuk mengamati mikrostruktur menggunakan *Scanning Electron Microscopy* (SEM/EDS), struktur menggunakan *X-Ray Diffraction* (XRD), mengetahui luas permukaan dan porositas yang menggunakan *Surface Area Analyzer* (SAA) uji aktivitas yang meliputi persen konversi dan viskositas serta GCMS.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh variasi suhu sintering terhadap karakteristik struktur komposit MgO-SiO₂ menggunakan *X-Ray Diffraction* (XRD).
2. Mengetahui pengaruh variasi suhu sintering terhadap karakteristik mikrostruktur komposit MgO-SiO₂ menggunakan *Scanning Electron Microscopy* (SEM/EDS).
3. Mengetahui pengaruh variasi suhu sintering terhadap komposit MgO-SiO₂ terhadap luas permukaan dan porositas yang terbentuk menggunakan *Surface Area Analyzer* (SAA).
4. Mengetahui pengaruh variasi suhu sintering komposit MgO-SiO₂ terhadap aktivitas yang meliputi persen konversi dan viskositas serta GCMS.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan informasi tentang sintesis komposit MgO-SiO₂ sehingga dapat dimanfaatkan.

2. Dapat mensintesis silika berbasis sekam padi menjadi bahan katalis MgO-SiO₂.
3. Mendapatkan informasi ilmiah yang menggambarkan karakteristik struktur, mikrostruktur serta luas permukaan pada komposit MgO-SiO₂ berbasis silika sekam padi.
4. Mendapatkan informasi mengenai kelayakan sekam padi sebagai bahan baku sebagai bahan komposit MgO-SiO₂, sebagai acuan penelitian selanjutnya.