I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Cordierite adalah material zat padat dengan formula $2\text{MgO} \cdot 2\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{SiO}_2$ yang terbentuk melalui reaksi antara MgO, Al_2O_3 , dan SiO_2 . Berdasarkan penelitian sebelumnya, *cordierite* terbentuk pada suhu 1300°C - 1400°C melalui metode ekstraksi *sol-gel* (Sembiring dkk, 2009) dan melalui reaksi padatan oksida-oksida pada suhu 1100°C - 1200°C (Charles, 2001). Sumber bahan oksida pembuat *cordierite* cukup melimpah di alam, misalnya sumber MgO yang dapat diperoleh dari MgCO_3 , sumber Al_2O_3 dari kaolinit, SiO_2 dari pasir silika dan sekam padi (Gayuh dkk, 2013).

Cordierite terbentuk dari bahan oksida yang umumnya bersifat isolator, sehingga mempunyai sifat yang cukup stabil, dan memiliki koefisien ekspansi termal rendah yaitu sekitar $2 \times 10^{-6} - 3 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ sehingga tahan terhadapkejut suhu, serta tahan terhadap korosi dan abrasi (Charles, 2001). Namun ketahanan *cordierite* terhadap suhu tinggi masih cukup rendah jika diaplikasikan sebagai bahan dengan ketahanan panas yang baik seperti isolator dan bahan industri lain yaitu sekitar 1365°C . Oleh sebab itu, perlu adanya *dopping* atau penambahan bahan lain yang mampu memperbaiki kekurangan pada *cordierite*.

Alumina (Al_2O_3) merupakan material yang sering digunakan dalam berbagai aplikasi karena mempunyai sifat fisik dan kimia yang baik, seperti kekuatan yang tinggi, isolator yang baik, ketahanan panas yang tinggi, temperatur lebur hingga 2020°C , tahan terhadap korosi dan abrasi, serta bersifat fleksibel (Charles, 2001). Alumina sering digunakan sebagai bahan tambahan untuk material lain, salah satunya pada keramik *cordierite*. Penambahan ini efektif meningkatkan sifat dielektrik yang ditandai dengan berkurangnya nilai konstanta dielektrik seiring dengan penambahan alumina (Salwa *et al*, 2007). Selain itu, titik lebur alumina yang tinggi diharapkan dapat memperbaiki ketahanan panas *cordierite* yang masih rendah.

Cordierite dapat disintesis menggunakan bahan dasar silika mineral seperti *fumed silika*, *kaolinite*, maupun *tetraethylorthosilicate* (TEOS) dengan beberapa teknik antara lain: teknik reaksi padatan (*solid-state reaction*), teknik *sol-gel*, teknik *melting*, seperti yang dikemukakan oleh Kurama *et al* (2006), Kobayashi (2000), Kurama *et al* (2004).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Sembiring dkk (2009), *cordierite* dengan sumber silika dari sekam padi telah terbentuk pada suhu 1300°C . Sedangkan berdasarkan penelitian Kurama, (2006), *cordierite* terbentuk pada suhu 1250°C . Suhu tersebut lebih rendah jika dibandingkan dengan pembentukan *cordierite* menggunakan sumber silika lain seperti TEOS dan *fumed silica*, hal ini disebabkan karena silika sekam padi adalah silika aktif, memiliki permukaan luas dan amorf, sehingga mudah bereaksi dengan energi aktivasi yang rendah.

Hal inilah yang mendasari penggunaan sumber silika dari sekam padi pada penelitian ini, selain mudah didapatkan karena cukup melimpah dan proses ekstraksi silika yang sederhana. Metode ekstraksi silika sekam padi didasarkan pada kelarutan silika amorf yang besar dalam larutan alkalis seperti KOH (Sembiring dkk, 2008) atau NaOH (Yalcin, 2000), dan NH_4OH (Della,2005), serta pengendapan silika terlarut menggunakan asam seperti H_2SO_4 dan HCl . Metode ini dikenal dengan metode *sol-gel*. Dengan metode ini, silika dengan kemurnian 93-95% dapat diperoleh (Sembiring dkk, 2008; Daifullah dkk., 2003).

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian tentang sintesis dan karakterisasi *cordierite* berbasis silika sekam padi dengan penambahan alumina Al_2O_3 sebagai salah satu cara untuk memperbaiki sifat dielektrik *cordierite* sebagai bahan isolator. Pada penelitian ini akan dilakukan uji terkait sifat fisis (densitas, porositas, penyusutan) serta konduktivitas listrik bahan keramik *cordierite*, pada suhu sintering 1200°C . Metode yang akan digunakan adalah metode reaksi padatan (*Solid-State Reaction*), sedangkan karakteristik bahan akan dianalisis menggunakan *Scanning Electron Microscopy* (SEM)/EDS.

B. Rumusan Masalah

- a. Bagaimana pengaruh penambahan alumina terhadap perubahan fisis (densitas, porositas, penyusutan) *cordierite* pada suhu sintering 1200°C ?
- b. Bagaimana pengaruh penambahan alumina terhadap mikrostruktur dan konduktivitas listrik keramik *cordierite*?

C. Tujuan Penelitian

- a. Mengetahui karakteristik fisis (densitas, porositas, penyusutan) bahan keramik *cordierite* dengan penambahan alumina 0, 20, 25 dan 30wt% pada suhu sintering 1200°C.
- b. Mengetahui pengaruh penambahan alumina 0, 20, 25 dan 30wt% terhadap mikrostruktur dan konduktivitas listrik keramik *cordierite*.

D. Batasan Masalah

- a. Silika dari sekam padi diekstraksi dengan larutan KOH 5% yang hasilnya berupa larutan (*sol*), dan diendapkan dengan larutan asam HCl 10% sehingga menghasilkan endapan padatan (*gel*).
- b. *Cordierite* akan disintesis dengan bahan dasar silika SiO₂ dari sekam padi, Al₂O₃ dan MgO (SIGMA-ALDRICH) dengan metode padatan.
- c. Penambahan alumina pada *cordierite* dengan komposisi alumina 0, 20, 25 dan 30wt% disintering pada suhu 1200°C dengan waktu tahan 3 jam.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

- a. Sebagai bahan acuan bagi pihak-pihak lain yang ingin melakukan penelitian terkait *cordierite* berbasis silika sekam padi.
- b. Mengetahui bahan alternatif lain sebagai pembuatan bahan isolator dan produk industri lain.

F. Sistematika Penulisan

- BAB I Pendahuluan menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.
- BAB II Tinjauan Pustaka memaparkan informasi ilmiah tentang sekam padi, ekstraksi silika sekam padi, *sol gel*, silika, alumina, *cordierite*, sintering, densitas, porositas, penyusutan, konduktivitas listrik.
- BAB III Metode Penelitian, berisi pemaparan waktu dan tempat, alat dan bahan, preparasi sampel, karakterisasi, prosedur penelitian.
- BAB IV Hasil dan Pembahasan berisi tentang hasil analisis dan pembahasan dari penelitian yang telah dilakukan.
- BAB V Kesimpulan dari serangkaian penelitian yang telah dilakukan.