

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Keramik berasal dari bahasa Yunani kuno yaitu “*Keramikos*” yang artinya beberapa tanah liat yang sudah melalui tahap yaitu pembakaran sampai bentuknya mengeras (Yustana., 2018). Seiring dengan berkembangnya zaman, produk utama keramik bukan dari tanah liat saja, tetapi juga bisa menggunakan kaolin, *ball clay* dan *felspard*.

Keramik dapat dikategorikan antaranya keramik industri dan keramik rumah tangga. Keramik industri merujuk pada keramik yang digunakan dalam berbagai aplikasi industri dan teknis. Jenis keramik ini dirancang untuk memenuhi persyaratan khusus seperti ketahanan terhadap suhu tinggi, keausan, bahan kimia, dan konduktivitas listrik atau panas. Keramik rumah tangga juga dikenal sebagai keramik konsumen, mengacu pada keramik yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari (Mirna dkk., 2017). Dengan adanya keramik di tengah-tengah masyarakat dapat dijadikan suatu kerajinan yang sangat berguna untuk memenuhi pangsa pasar yang dibutuhkan masyarakat dalam dan luar negeri.

Pada era globalisasi seperti saat ini, industri keramik dituntut agar dapat berkompetisi dan bersaing secara sehat untuk peningkatan angka produktivitas meskipun industri keramik di Indonesia belum mengalami kemajuan yang signifikan. Keramik dibandingkan logam sebagai bahan industri antara lain tidak korosif, ringan, keras, dan stabil pada suhu tinggi. Dalam sebuah industri bahan baku menjadi bahan yang paling utama untuk pemenuhan produksi keramik. Salah

satu bahan keramik saat ini mempunyai aplikasi yang luas dalam dunia industri dan penelitian adalah keramik kordierit.

Kordierit merupakan keramik yang terdiri dari senyawa oksida, yaitu magnesium oksida (MgO), alumina ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), dan silika ( $\text{SiO}_2$ ). Rumus kimia dari keramik ini adalah  $2\text{MgO} \cdot 2\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{SiO}_2$ . Keramik kordierit digunakan dalam industri karena memiliki keunggulan, yaitu koefisien ekspansi termalnya rendah, konstanta dielektrik rendah, relativitas tinggi, dan daya tahan kimia baik. Dengan demikian keramik kordierit dapat digunakan sebagai bahan refraktori (Amalia dkk., 2017).

Keramik kordierit dapat disintesis dengan beberapa metode diantaranya, metode *solid state* (padatan) dan *sol gel*. Metode yang sering digunakan untuk sintesis material baik organik maupun anorganik adalah *solid state* dengan mereaksikan padatan dengan padatan tertentu dengan temperatur yang tinggi (Sembiring dkk., 2015). Kordierit termasuk dalam kelompok senyawa silikat dan sangat jarang ditemukan di alam, tetapi dapat disintesis dengan mencampurkan bahan-bahan yang mengandung MgO,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  dan  $\text{SiO}_2$ . Pada umumnya silika yang digunakan untuk membuat keramik kordierit adalah silika komersial yang harganya relatif mahal, sehingga banyak penelitian yang menggunakan bahan-bahan alternatif untuk menggantikan silika seperti pasir kuarsa, abu batu bara, abu vulkanik dan abu sekam padi (Cibro dkk., 2020).

Pada penelitian ini silika yang digunakan adalah silika berbasis abu sekam padi. Sekam padi adalah limbah pertanian yang melimpah dari beberapa daerah, terutama di negara-negara dengan industri pertanian yang maju. Memanfaatkan

sekam padi sebagai bahan baku dalam pembuatan keramik kordierit dapat membantu mengurangi limbah pertanian dan menghasilkan nilai tambah dari sisa-sisa pertanian. Selain itu abu sekam padi mengandung silika dalam jumlah yang cukup tinggi sebesar 94 % - 96 % (Andhi dan Didik, 2007).

Dengan menggunakan abu sekam padi sebagai pengganti silika, dapat mengurangi biaya produksi karena abu sekam padi umumnya lebih murah atau bahkan tersedia secara cuma-cuma dibandingkan dengan silika murni. Ini dapat membantu dalam pengembangan industri keramik lokal dengan biaya produksi yang lebih efisien (Sofyan dkk., 2013). Sekam padi memiliki potensi yang layak didasarkan pada tiga faktor pendukung, yaitu ketersediaan sekam padi, kadar silika dalam sekam padi, dan kemudahan memperoleh silika dari sekam padi. Dibandingkan dengan sumber silika lain kemurnian silika yang diperoleh dari hasil ekstraksi abu sekam padi mencapai 95% (Mawarty dkk., 2017).

Cibro dkk. (2020) melakukan penelitian pengaruh massa MgO dan Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> terhadap karakteristik keramik kordierit dari abu vulkanik Gunung Sinabung dengan penambahan massa MgO dan Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> masing-masing 0%, 10% dan 15% dari berat serbuk keramik kordierit. Hasil penelitian menunjukkan nilai porositas semakin menurun, sedangkan nilai susut bakar dan kekerasan semakin meningkat.

Amalia dkk., (2017) melakukan penelitian pembuatan keramik kordierit dengan penambahan MgO dengan variasinya yaitu (0, 10 dan 15) % disinterring pada suhu 1250 °C. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seiring dengan penambahan persentase MgO maka nilai densitasnya semakin menurun. Li dkk. (2015) juga pernah melakukan penelitian penambahan MgO terhadap keramik

kordierit, dari hasil penelitian penambahan MgO tidak mengurangi temperatur kristalisasi tetapi dapat memudahkan pembentukan keramik kordierit. Pada saat MgO mengalami peningkatan terlalu banyak, mengakibatkan massa *spinel* meningkat seiring dengan peningkatan fasa kordierit.

Mawarty dkk. (2017) melakukan penelitian tentang karakteristik kekerasan dan struktur kristal kordierit berbasis abu sekam padi dengan penambahan alumina. Pembuatan keramik dilakukan dengan variasi massa alumina yaitu 0, 20, 25 dan 30 wt%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai kekerasan semakin meningkat dan hasil XRD menunjukkan bahwa fasa yang terbentuk yaitu kordierit, *spinel*, kristobalit, dan *periclase*. Hal ini menunjukkan bahwa seiring dengan penambahan Alumina nilai kekerasan semakin meningkat. Hal ini tentunya sangat dibutuhkan dalam pembuatan keramik kordierit.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian yang dilakukan sebelumnya belum memenuhi standar karakteristik keramik kordierit berdasarkan SNI 15-0305-1991, oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan silika berbasis abu sekam padi dengan penambahan massa (0, 10, dan 15) % terhadap karakteristik pembentukan struktur fasa, ukuran kristal, sifat fisis, kekerasan keramik serta pengaruh suhu pembakaran pada pembuatan keramik kordierit. Kordierit disintesis dengan campuran bahan dasar magnesium oksida (MgO), alumina (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) dan silika (SiO<sub>2</sub>) berbasis abu sekam padi dengan metode *solid state* dan disintering pada suhu (700, 800 dan 900) °C. untuk mengetahui karakteristik struktur fasa kordierit, digunakan difraksi sinar-X (XRD) sedangkan kekerasan menggunakan *microhardness tester*. Disamping itu juga dilakukan

analisis sifat fisis kordierit meliputi pengukuran susut bakar, densitas dan porositas.

## **1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian**

### **1.2.1 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh penambahan massa silika (0, 10, dan 15) % dari abu sekam padi terhadap karakteristik (penyusutan, densitas, porositas, kekerasan, dan ukuran kristal) keramik kordierit yang dihasilkan menggunakan abu sekam padi sebagai pengganti silika.
2. Mengetahui pengaruh suhu pembakaran terhadap sifat kekerasan keramik kordierit yang dihasilkan menggunakan abu sekam padi sebagai pengganti silika.

### **1.2.2 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui sejauh mana abu sekam padi dapat digunakan sebagai alternatif pengganti silika dalam pembuatan keramik kordierit.
2. Dapat digunakan sebagai referensi dalam hal pembuatan keramik kordierit.
3. Bahan literatur mengenai sifat fisis dan kekerasan paduan keramik kordierit dengan  $MgO$ ,  $Al_2O_3$  dan  $SiO_2$  berbasis abu sekam padi.

## **1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian**

Dalam penelitian ini penulis membatasi permasalahan sebagai berikut:



1. Penggunaan silika pada sintesis kordierit diekstraksi dari abu sekam padi yang direaksikan dengan larutan NaOH 4 M yang hasilnya berupa larutan, dan dititrasi dengan larutan HCl 8M serta di panaskan di dalam *Furnace* selama 3 jam sehingga menghasilkan bubuk silika.
2. Pembuatan keramik kordierit dalam penelitian ini menggunakan bahan dasar MgO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> dan SiO<sub>2</sub> dengan persentase perbandingan 14%, 35%, 51% atau 2MgO.2Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.5SiO<sub>2</sub> (dalam mol ratio).
3. Persentase penambahan SiO<sub>2</sub> (0, 10 dan 15) % dan suhu sintering (700, 800 dan 900) °C.
4. Karakterisasi pada sampel menggunakan XRD dan *Vickers Tester*.

