

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Proses pelindian berhasil mengurangi kandungan pengotor pada limbah aluminium, pelindian dengan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  dan  $\text{NaOH}$  menunjukkan bahwa senyawa utama untuk pembentukan *mullite*  $\text{Al}_2\text{O}_3$  turun dari 70,00% menjadi 62,27% dan  $\text{SiO}_2$  turun dari 10,00% menjadi 4,29% serta menurunkan kandungan pengotor seperti  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (5,10% → 2,96%),  $\text{MgO}$  (3,60% → 0,67%),  $\text{CaO}$  (1,00% → 0,15%),  $\text{CuO}$  (2,00% → 0,18). Pada kaolin, pelindian menggunakan asam oksalat mampu melarutkan sebagian pengotor, senyawa utama  $\text{SiO}_2$  naik setelah pelindian dari 48,64% menjadi 49,55% dan sedikit melarutkan  $\text{Al}_2\text{O}_3$  sehingga rasio silika dan alumina menjadi seimbang untuk pembentukan *mullite*. Secara keseluruhan, pelindian mampu meningkatkan kesesuaian rasio  $\text{Al}_2\text{O}_3:\text{SiO}_2$  mendekati komposisi ideal *mullite* (3:2).
2. Proses sintering pada suhu 1300 °C selama 2 jam menunjukkan bahwa *mullite* dapat terbentuk dari semua variasi. Namun, pembentukan *mullite* paling efektif terjadi pada sampel

percampuran limbah aluminium dilindi dan kaolin dengan fase *mullite* 83,3%. Variasi tanpa pelindian dan kaolin dengan pelindian, menghasilkan fasa sekunder korundum, dan variasi dengan pelindian pada limbah aluminium dan kedua bahan baku dilindi menghasilkan *mullite* dengan fasa utama lebih tinggi sebesar 80,7% dan 83,3%, meski teridentifikasi fasa sekunder seperti korundum dan kristobalit.

3. Pada hasil morfologi SEM *mullite* pencampuran limbah aluminium dan kaolin dilindi, menunjukkan struktur kristal *mullite* berbentuk jarum yang memanjang dan saling bertautan. Meski tersusun acak, strukturnya rapat dan terikat, menandakan pembentukan *mullite* berlangsung baik. Uji densitas dan porositas juga menunjukkan bahwa sampel limbah aluminium dan kaolin terlindi menghasilkan *mullite* dengan densitas tertinggi 2,84 g/cm<sup>3</sup> dan porositas terendah 7,90% yang mengindikasikan struktur *mullite* lebih padat dan stabil.

## **B. Saran**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, berikut beberapa saran yang dapat dijadikan acuan untuk penelitian selanjutnya:

1. Penelitian selanjutnya, pada proses pelindian limbah aluminium, disarankan pada tahap pencucian dan penyaringan dilakukan dengan lebih hati-hati, agar mencegah hilangnya senyawa penting seperti  $\text{Al}_2\text{O}_3$  yang dibutuhkan dalam pembentukan material *mullite*.
2. Penelitian selanjutnya, pelindian pada kaolin dapat menggunakan jenis asam yang lebih kuat agar pengotor yang masih tersisa dapat dihilangkan secara lebih efektif dan memakai suhu diatas  $85\text{ }^\circ\text{C}$  karena kecepatan pelarutan sangat dipengaruhi oleh suhu.
3. Penelitian selanjutnya, disarankan menggunakan suhu sintering  $1500\text{ }^\circ\text{C}$  agar mengoptimalkan pembentukan *mullite*. Suhu ini diharapkan mampu menghilangkan fase lain yang tidak diinginkan saat pembentukan, sehingga *mullite* dapat menjadi fase utama dalam struktur material yang dihasilkan.
4. Dan penelitian selanjutnya, disarankan dilakukan uji kuat tekan terhadap material hasil sintering. hal ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana daya tahan material, sehingga dapat dinilai kelayakannya untuk digunakan dalam aplikasi industri.