

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Persediaan natrium karbonat ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) dan natrium oksida ( $\text{Na}_2\text{O}$ ) merupakan isu penting dalam sejarah industri, bukan saja untuk keperluan sehari-hari seperti sabun dan kertas, tetapi juga untuk produk berkualitas seperti gelas, kaca dan keramik. Perkembangan industri kaca, keramik, dan sabun di Indonesia mendorong kebutuhan akan bahan dasar ini sangat berkembang pesat. Persentase natrium karbonat dalam industri kaca sebesar 51% dari jumlah keseluruhan natrium karbonat pada tahun 1999 (Morrin, 2000), pembuatan deterjen sebesar 10% (*Human and Environmental Risk Assessment*, 2005) dan jumlah natrium oksida dalam pembuatan kaca sebesar 11,6% (Prihandoko dkk., 2014).

Sintesis natrium oksida dihasilkan melalui reaksi natrium dengan natrium hidroksida, natrium peroksida, atau natrium nitrit. Selain itu, juga diusulkan bahwa natrium oksida terbentuk dari reaksi antara uap natrium dan oksigen (Yusuf dan Cameron, 2004).  $\text{Na}_2\text{O}$  dapat juga diperoleh melalui pembakaran soda abu ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) pada suhu tinggi dan dipanaskan hingga suhu  $851^\circ\text{C}$  (Wikipedia, 2014). Melalui proses sintering  $\text{CO}_2$  pada sampel  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  dapat mengalami penguapan.

Berdasarkan penelitian Zhu dkk., (2004) pembentukan  $\text{Na}_2\text{O}$  dari  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  dapat terbentuk pada temperatur  $750^\circ\text{C}$  dalam waktu yang singkat yakni 15 menit.

Secara umum proses pembuatan natrium karbonat melalui dua tahap, yakni proses secara sintetik dan alami (Glass, 1998; Wisniak, 2003). Proses secara sintetik meliputi *Solvay* (Wagialla, 1992; Guttman 1996) dan *Le blanc* (Cook, 1998), dan secara alami atau *natural local trona* (Abdalla dkk., 2014; Lindeman, 1954; Santini, 2004).

Proses *Solvay* dan *Le blanc* dianggap rumit dan melalui langkah yang panjang, dan keberadaan bahan baku *trona* yaitu untuk proses alami tidak ada di Indonesia, sehingga mendorong peneliti untuk mensintesis  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  dengan memanfaatkan tempurung kelapa yang banyak ditemui di Indonesia, khususnya di Lampung dengan teknik sederhana melalui pembakaran dalam tungku pembakaran. Tempurung kelapa merupakan limbah industri kopra yang hanya sebagian diolah menjadi arang tempurung secara tradisional yang menyebabkan polusi udara (Widyastuti dkk., 2012). Persediaan tempurung kelapa yang sangat banyak jika dibakar secara konvensional atau pembakaran secara terbuka akan menghasilkan asap dalam jumlah banyak, dan jika tidak ditangani secara tepat akan meningkatkan emisi gas di atmosfer. Asap berupa  $\text{CO}_2$  hasil pembakaran tempurung kelapa sangat potensial dalam menghasilkan natrium karbonat. Dalam teknik *wet scrubbing*,  $\text{CO}_2$  diserap ke dalam larutan natrium hidroksida,  $\text{NaOH}$ , dan meninggalkan natrium karbonat (Mahmoudkhani dan Keith, 2009).

Dalam penelitian sebelumnya Ningrum, (2013), mensintesis  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  dengan memanfaatkan  $\text{CO}_2$  hasil pembakaran tempurung kelapa dan konsentrasi larutan NaOH sebesar 37,5; 44,4; 50 dan 54,5 (%w/w). Konsentrasi NaOH yang menghasilkan endapan paling besar yaitu konsentrasi 44,4 %w/w sebesar 38,6 gram dan konsentrasi 50 %w/w menghasilkan endapan sebesar 31,6 gram. Namun hasil analisis menggunakan SEM menunjukkan bahwa konsentrasi 50 %w/w memiliki struktur mikro lebih baik dibandingkan sampel dengan konsentrasi 44,4 %w/w. Dalam pembuatan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , perlu diperhatikan konsentrasi NaOH, semakin besar konsentrasi NaOH dalam larutan maka akan semakin banyak  $\text{CO}_2$  yang diikat oleh larutan NaOH (Prasetya dkk., 2012). Dalam penelitian ini digunakan konsentrasi NaOH sebesar 11 M dan 12 M. Variasi konsentrasi NaOH diperlukan untuk mendapatkan informasi tentang konsentrasi optimum dalam pembentukan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ . Hasil rendemen tersebut akan disintering untuk menghasilkan  $\text{Na}_2\text{O}$  melalui proses sintering  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  pada suhu 800, 825 dan 850°C.

Karakterisasi yang dilakukan pada penelitian ini meliputi karakterisasi gugus fungsi yang dianalisis menggunakan FTIR, karakterisasi ketahanan termal yang dianalisis menggunakan DSC/TGA, karakterisasi struktur yang dianalisis menggunakan XRD, karakterisasi SEM untuk mengetahui struktur mikro.

## **B. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana sintesis  $\text{Na}_2\text{O}$  dari  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  yang dihasilkan melalui proses pembakaran tempurung kelapa?

2. Bagaimana pengaruh suhu sintering terhadap pembentukan  $\text{Na}_2\text{O}$  yang dihasilkan?
3. Bagaimana karakteristik  $\text{Na}_2\text{O}$  yang terbentuk melalui proses sintering, yakni meliputi karakteristik struktur dan struktur mikro?

### **C. Batasan Masalah**

Penelitian ini dibatasi pada sintesis  $\text{Na}_2\text{O}$  dari  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  melalui hasil pembakaran tempurung kelapa dengan variasi konsentrasi  $\text{NaOH}$  yang digunakan yaitu 11 M, 12 M. Sampel rendemen ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) dikarakterisasi FTIR dan DSC/TGA untuk melihat gugus fungsi dan termal sampel sebelum dilakukan proses sintering. Sampel rendemen di sintering pada temperatur 800, 825 dan  $850^\circ\text{C}$ . Kemudian sampel  $\text{Na}_2\text{O}$  yang diperoleh dikarakterisasi menggunakan XRD untuk melihat struktur, dan struktur mikro dengan SEM/EDS.

### **D. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh konsentrasi  $\text{NaOH}$  terhadap sintesis  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  sebagai bahan pembuatan  $\text{Na}_2\text{O}$ .
2. Mengetahui pengaruh suhu sintering terhadap pembentukan fasa dan strukturmikro  $\text{Na}_2\text{O}$ .
3. Mengetahui pengaruh konsentrasi  $\text{NaOH}$  terhadap karakteristik gugus fungsi dan termal  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  sebagai bahan sintesis  $\text{Na}_2\text{O}$ .

### **E. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini yakni:

1. Memberikan informasi mengenai sintesis  $\text{Na}_2\text{O}$  dari  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  melalui hasil pembakaran tempurung kelapa sebagai bahan baku industri.
2. Menambah wawasan dan pengetahuan mengenai manfaat tempurung kelapa terhadap pembentukan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  dan  $\text{Na}_2\text{O}$ .
3. Memberikan informasi mengenai teknologi sederhana terhadap pemanfaatan  $\text{CO}_2$  hasil pembakaran tempurung kelapa untuk mengurangi dampak buruk terhadap lingkungan.