

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Silika (SiO_2) merupakan salah satu bahan yang termasuk ke dalam golongan oksida yang memiliki potensi pemanfaatan pada berbagai aplikasi. Selain dapat digunakan sebagai bahan baku industri gelas dan kaca, silika juga dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan sel surya (Munasir *et al* 2013). Selain itu silika juga digunakan sebagai piranti semikonduktor, pembuatan keramik dan lain-lain. Silika merupakan senyawa terbanyak penyusun kerak bumi (60,6%). Silika bisa didapatkan dari pasir silika yang jumlahnya melimpah di Indonesia atau dari limbah penghancuran gelas dan kaca juga dari bahan organik seperti abu sekam padi dan abu ampas tebu (Munasir *et al* 2013). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Ghorbani, et all, 2015 dan Hariharan, et all, 2013 menunjukkan bahwa presentasi komposisi kandungan silika pada abu ampas tebu menempati posisi kedua dibandingkan pada abu sekam padi.

Ampas tebu atau bagasse adalah zat padat dari tebu yang diperoleh sebagai sisa dari pengolahan tebu pada industri pengolahan gula pasir. Bagasse mengandung air 48 – 52%, gula 3,3% dan serat 47,7%. Berdasarkan data dari Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia (P3GI), ampas tebu yang dihasilkan sebanyak 32% dari berat tebu yang digiling. Dari jumlah 32% tersebut, 60%-nya digunakan untuk bahan bakar ketel (boiler), sedangkan selebihnya dijual dan banyak dimanfaatkan untuk bahan baku pembuatan kertas, media dan industri pembuatan papan – papan buatan. Di Indonesia setidaknya ada 64 buah pabrik gula yang saat ini masih beroperasi dengan berbagai kapasitas dan menghasilkan sisa pembakaran bagasse pada boiler berupa abu bagasse dalam jumlah yang sangat banyak. Jumlah produksi abu bagasse kira – kira 0,3% dari berat tebu, sehingga bila sebuah pabrik gula memiliki kapasitas 5000 ton perhari maka abu bagasse yang dihasilkan sebesar 15 ton perhari (Akhinov, A. F., dkk. 2010).

Dari hasil analisa XRF terhadap abu bagasse diketahui bahwa dalam abu bagasse mengandung mineral – mineral yang berupa Si, K, Ca, Ti, V, Mn, Fe, Cu, Zn dan P. Kandungan yang paling besar dari mineral – mineral tersebut adalah silikon (Si) sebesar 55,5%. Karena kandungan silika dalam abu bagasse besar maka abu bagasse berpotensi dijadikan sebagai bahan baku pembuatan silika gel sehingga mempunyai nilai tambah yang lebih dengan memanfaatkan limbah padat yang dihasilkan oleh pabrik gula (Akhinov, A. F., dkk. 2010). Partikel berukuran nanometer memang sedang menjadi fokus perhatian saat ini, karena partikel berukuran nano memiliki karakteristik fisika dan kimia yang berbeda jika dibandingkan dengan partikel serupa dengan ukuran yang lebih besar (Nejad dan Aboali 2011). Menurut Munasir *et al* (2013), ukuran partikel yang diperkecil membuat produk memiliki sifat yang berbeda sehingga dapat meningkatkan kualitas material. Shahmiri *et al* (2013) menambahkan bahwa salah satu karakteristik menarik dari partikel berukuran nano yaitu perbandingan luas area dengan volume yang lebih besar bila dibandingkan dengan jenis partikel yang sama tetapi berukuran lebih besar.

Sintesis silika memerlukan perlakuan khusus untuk sampai pada skala nano, yaitu menggunakan beberapa metode seperti metode *sol-gel process*, metode *gas phase process*, metode kopresipitasi, metode *emulsion techniques*, dan metode plasma *spraying & foging process* (polimerisasi silika terlarut menjadi organo silika). Kopresipitasi merupakan metode yang menjanjikan karena prosesnya menggunakan temperatur rendah sehingga waktu yang dibutuhkan relatif lebih singkat, yaitu ± 12 jam. Metode kopresipitasi merupakan salah satu metode sintesis senyawa anorganik yang didasarkan pada pengendapan lebih dari satu substansi secara bersama-sama ketika melewati titik jenuhnya. Beberapa zat yang paling umum digunakan sebagai zat pengendap dalam kopresipitasi adalah hidroksida, karbonat, sulfat dan oksalat (Ardiansyah. A, 2015). Selain itu, proses kopresipitasi menggunakan alat dan bahan yang mudah diperoleh, sehingga proses sintesis dapat dilakukan secara fleksibel (Jayanti, 2014).

Hariharan. V dan Sivakumar G, (2013) pernah meneliti mengenai cara sintesis nano partikel silika dari ampas tebu, dalam penelitian ini ampas tebu diproses dengan metode pengabuan kemudian nano partikel silika didalam kandungan abu ampas tebu disintesis menggunakan metode kopresipitasi. Hasil penelitian menggunakan XRD diperoleh nano partikel silika yang *amorphous*, ketika diamati melalui alat mikrofografi SEM nano partikel silika ini berbentuk seperti bola, homogen dan berkelompok. Nano partikel silika memiliki beberapa sifat diantaranya: luas permukaan besar, ketahanan panas yang baik, kekuatan mekanik yang tinggi dan inert sehingga digunakan sebagai prekursor katalis, adsorben dan *filler* pada bahan komposit. Penggunaan nano partikel silika dari abu ampas tebu sebagai *filler* pada matriks dapat meningkatkan kekuatan mekanik pada campuran tersebut (Gowri Shankar, 2014)

Gowri Shankar (2014) pernah melakukan penelitian terkait pembuatan komposit Aluminium dengan silika (SiO_2) dimana penelitian ini memvariasikan silika dengan variasi 0%, 3% dan 6% sebagai *filler* matriks aluminium dengan metode vortex. Hasil penelitian ini diperoleh nilai kekerasan untuk variasi 0%, 3% dan 6% berturut-turut sebesar 1726 Pa, 1804 Pa dan 1873 Pa. Berdasarkan latar belakang diatas maka dilakukanlah penelitian untuk mengetahui hubungan antara pengaruh suhu pembakaran abu ampas tebu terhadap kualitas dan kuantitas nano partikel silika sebagai *filler* aluminium dengan judul : **“Sintesis Dan Karakterisasi Nano Partikel Silika Dari Abu Ampas Tebu Sebagai *Filler* Aluminium”**

1.2 Batasan Masalah

Untuk membatasi ruang lingkup penelitian ini, Penulis membuat batasan masalahnya yaitu:

1. Suhu pembakaran abu ampas tebu divariasikan pada suhu 300°C, 400 °C, 500 °C dan 600 °C.
2. Matriks atau *binder* yang digunakan pada campuran adalah serbuk aluminium.

3. Analisis dengan SEM-EDX, *Particle Size Analyzer* (PSA), XRD dan *Universal Testing Machine*.

1.3 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang diangkat menjadi topik utama adalah:

1. Bagaimana pengaruh variasi suhu pembakaran abu ampas tebu terhadap struktur dan morfologi nano partikel silika.
2. Bagaimana ukuran partikel dan sifat kristal dari nano partikel silika yang telah disintesis dari abu ampas tebu.
3. Bagaimana sifat mekanik bahan yang telah terkomposit dengan nano partikel silika abu ampas tebu melalui uji tarik.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Mengetahui hubungan antara variasi suhu pembakaran abu ampas tebu terhadap struktur morfologi nano partikel silika.
2. Mengetahui ukuran partikel, fasa yang terbentuk dan ukuran kristal dari nano partikel silika yang telah disintesis dari abu ampas tebu.
3. Mengetahui sifat mekanik campuran aluminium dan nano partikel silika dengan menggunakan uji tarik.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Sebagai pengembangan nano partikel silika pada aplikasi nyata di bidang teknologi komposit.
2. Memberikan gambaran pemanfaatan limbah abu ampas tebu dari pabrik gula agar dapat menjadi sumber penelitian bagi berbagai produk teknologi.
3. Membandingkan hasil dari metode kopresipitasi dengan metode lain dalam saat melakukan sintesis nano partikel silika pada abu ampas tebu.