

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Limbah padat sisa pembakaran pada boiler berupa abu dengan jumlah yang terus meningkat sepanjang tahun menjadi persoalan lingkungan. Sebagian besar pabrik kelapa sawit belum memanfaatkan atau dapat dikatakan terbuang begitu saja. Limbah padat pabrik kelapa sawit hasil dari sisa pembakaran cangkang dan serat di dalam mesin boiler disebut Abu Boiler Kelapa Sawit (ABKS). ABKS merupakan biomass dengan kandungan silika ( $\text{SiO}_2$ ) yang potensial dimanfaatkan. ABKS mengandung unsur kimia silika ( $\text{SiO}_2$ ) sebesar 49,50 %,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  sebesar 5,45 %,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  sebesar 5,73 %,  $\text{CaO}$  sebesar 7,50 %,  $\text{MgO}$  sebesar 3,93 % ,  $\text{SO}_3$  sebesar 1,73 %,  $\text{Na}_2\text{O}$  sebesar 0,90%,  $\text{K}_2\text{O}$  sebesar 5,30 % dan Hilang Pijar sebesar 13,85 % (Awal *et all*, 2010). Rekayasa material komposit berbasis serbuk limbah abu boiler kelapa sawit belum banyak dilakukan, hal ini meningkatkan ketertarikan untuk melakukan penelitian dengan penggunaan limbah industri yang memiliki manfaat yang besar. Penelitian terhadap penggunaan berbagai jenis bahan pengisi karet alam sudah banyak dilakukan. Bahan pengisi yang pernah digunakan adalah Carbon Black (Bahruddin, dkk. 2010; prasetya, 2012; Bahri, 2014) dan silika (Hildayati, dkk. 2009). Namun, bahan ini memiliki kelemahan, yaitu dari segi harga dan ketersediaan. Oleh karena itu, penggunaan silika yang berasal dari ABKS sebagai bahan pengisi dapat mengatasi masalah-masalah tersebut karena cukup melimpah dan mudah diperoleh. Silika bersifat non konduktor dan memiliki degradasi termal yang baik. jika dipadukan dengan karet alam  $(\text{C}_5\text{H}_8)_n$  dengan susunan  $(-\text{CH}-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}-\text{CH}_2)_n$ , maka akan membentuk komposit karet alam-silika. Kinerja yang lebih baik tersebut terbentuk disebabkan adanya ikatan interface antara  $\text{SiO}_2$  dengan karet alam (Hildayati, dkk. 2009).

Pembuatan dan pembentukan kompon karet merupakan tahap awal dalam produksi barang jadi karet. Pembuatan kompon dilakukan dengan cara pencampuran karet dengan bahan kimia di dalam mesin pencampur dan

pembentukan dilakukan di dalam mesin pembentuk setelah terlebih dahulu dilunakkan kemudian ditambahkan bahan-bahan penyusun kompon seperti *filler*, pelunak, pemercepat, pengaktif, dan antioksidan (Bahruddin, 2012; Nuyah, 2013; Marlina, dkk. 2014; Rihayat, 2007). Hildayati (2009) membuat kompon karet dengan perbandingan karet alam/SiO<sub>2</sub> (% berat) yaitu 100/0, 97/3, 94/6, 91/9, 88/12, 76/24 diperoleh hasil Kuat tarik, *tensile modulus*, dan perpanjangan putus mengalami peningkatan secara drastis pada komposisi 9-12 % berat. Sedangkan kuat sobeknya mengalami peningkatan drastis pada komposisi 6-9 % berat, dan kekerasan mengalami peningkatan pada komposisi 12-24 % berat. Dalam penelitian ini, peneliti akan membuat kompon karet dengan perbandingan karet alam/ABKS (% berat) yaitu 100/0, 95/5, 90/10, 85/15 dan begitu juga perbandingan antara karet alam dengan *carbon black*. Adapun *filler* yang digunakan pada penelitian ini adalah nanopartikel ABKS yang pembuatannya dilakukan dengan metode kopresipitasi. Metode Kopresipitasi adalah metode pengendapan dengan menggunakan asam dan basa. Januar (2013) membuat nanosilika dari lumpur dengan metode kopresipitasi, pada metode ini menggunakan HCl 2M sebagai pelarut dan NaOH 7M sebagai pengendap memperoleh ukuran partikel sebesar 4,119 nm – 26,824 nm. Sholilah (2010) menggunakan HCl 12,07 M sebagai pelarut dan NH<sub>4</sub>OH 6,49 M sebagai pengendap memperoleh nanopartikel NiZnFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub> dari pasir besi sebesar 21 nm-41 nm. Selain filler ABKS, *carbon black* juga digunakan dalam penelitian ini. Bahan pengisi *carbon black* merupakan bahan pengisi aktif atau penguat yang mampu menambah kekerasan. Unsur-unsur yang mendominasi pada *Carbon Black* adalah Carbon (C) 86,07 % berat, Oksigen (O) 13,37% berat dan Calsium (Ca) 0,56 % berat (Noer, 2017).

Karet alam banyak digunakan sebagai bahan baku berbagai industri karena memiliki sifat yang menguntungkan yaitu memiliki kelembutan alami dan mudah untuk dibentuk. Untuk menyasiasi sifat-sifat alami yang tidak dikehendaki maka diperlukan bahan pengisi sehingga didapat suatu produk seperti yang diinginkan. Selain itu, karet alam biasanya digunakan sebagai bahan dasar dalam pembuatan kompon karet. Adapun pembuatan kompon karet bermanfaat pada kehidupan

sehari hari seperti pembuatan ban mobil, sol sepatu, sarung tangan, sabuk penggerak mesin besar dan mesin kecil, pipa karet, kabel, isolator, bahan-bahan pembungkus logam, aksesoris olah raga dan lain-lain ataupun kinerja yang lebih tinggi diantaranya : belt conveyor, sarung tangan medis, pipa dalam saluran tubuh dll.

Nanda dkk (2014) telah melakukan penelitian tentang pembuatan kompon karet dengan filler abu sawit dengan alat *ballmill*. Dari hasil *ballmill* diperoleh ukuran partikel sebesar 700 nm-800 nm. Untuk mendapatkan ukuran partikel yang lebih kecil, maka peneliti akan menggunakan metode kopresipitasi. Pada penelitian ini akan digunakan asam dan basa yaitu HCl 2M sebagai pelarut dan untuk menghilangkan kadar pengotor, sedangkan NaOH 2,5 M sebagai pengendapnya dan menetralkan asam. Dengan metode ini, diharapkan akan menghasilkan partikel nano SiO<sub>2</sub> sebagai *filler* dalam matriks karet alam. Dengan demikian perpaduan SiO<sub>2</sub> dengan karet alam akan menghasilkan sebuah komposit berbasis polimer yang mempunyai keunggulan sifat-sifat mekanik diantaranya kekuatan tarik, modulus elastisitas, perpanjangan putus, kekerasan, dan kuat sobek.

Berdasarkan uraian diatas, peneliti akan melanjutkan penelitian mengenai pembuatan kompon karet dengan filler nanopartikel ABKS dan menggunakan *carbon black* sebagai filler pembanding. Penelitian ini dilakukan dengan memvariasikan bahan pengisi dan melihat komposisi terbaik untuk diharapkan memperoleh kekuatan mekanik yang lebih kuat dan ABKS dapat digunakan sebagai alternatif pengganti *carbon black* dengan komposisi yang tepat, sehingga judul penelitian ini adalah: **“Pembuatan dan karakterisasi kompon karet dengan *filler* nanopartikel abu boiler kelapa sawit dan *carbon black*”**.

## 1.2. Batasan Masalah

Untuk membatasi ruang lingkup yang jelas berdasarkan uraian yang telah dikemukakan pada latar belakang di atas, maka penulis membatasi permasalahan sebagai berikut :

1. *Filler* yang digunakan adalah ABKS dari PT.PP. Lonsum Tbk Kebun Turangie Estate Kabupaten Langkat dengan variasi komposisi % wt yaitu 0, 5, 10, 15, dan *carbon black* merk Karbomax yang dibeli dipasaran dengan variasi komposisi yang sama dengan ABKS.
2. Metode pembuatan nanopartikel ABKS yang dilakukan pada penelitian ini adalah metode *kopresipitasi*
3. Pengujian XRD untuk melihat seberapa besar ukuran partikel yang dihasilkan. Untuk mengetahui gugus fungsi dari ABKS dilakukan dengan pengujian FTIR. Untuk mengetahui unsur- unsur yang terkandung dalam ABKS dilakukan dengan pengujian XRF.
4. Pengujian mekanik pada kompon karet yang dihasilkan adalah dengan pengujian Kekuatan tarik, Modulus elastisitas, perpanjangan putus, kekerasan dan kuat sobek. Untuk mengetahui gugus fungsi dari kompon karet dilakukan dengan pengujian FTIR.

## 1.3. Rumusan Masalah

Dari latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana hasil ukuran partikel ABKS dengan metode *ballmill* dan *Kopresipitasi* dan bagaimana karakterisasinya.
2. Bagaimana sifat mekanik kompon karet dengan menggunakan *filler* ABKS dan *carbon black* yang meliputi kekuatan tarik, modulus elastisitas, perpanjangan putus, kekerasan dan kuat sobek.
3. Berapa komposisi terbaik pada sifat mekanik kompon karet menggunakan *filler* nanopartikel ABKS/*carbon black*.

#### 1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui ukuran nanopartikel ABKS dan karakterisasinya.
2. Mengetahui sifat mekanik kompon karet dengan menggunakan *filler* ABKS dan *carbon black* yang meliputi kekuatan tarik, modulus elastisitas, perpanjangan putus, kekerasan dan kuat sobek.
3. Mengetahui komposisi terbaik pada sifat mekanik kompon karet menggunakan *filler* nanopartikel ABKS dan *carbon black*.

#### 1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah

1. Untuk memanfaatkan limbah industri yang berasal dari sumber daya alam yang dimiliki daerah Sumatra Utara yakni abu boiler kelapa sawit.
2. ABKS dapat digunakan sebagai alternatif pengganti *carbon black* dengan komposisi yang tepat.
3. Meningkatkan kualitas kompon karet dengan menggunakan nanopartikel ABKS
4. Memberikan informasi dasar tentang sifat mekanik kompon karet dengan menggunakan *filler* nanopartikel ABKS dan *carbon black*.