

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Nanoteknologi adalah ilmu dan rekayasa dalam penciptaan material, struktur fungsional, maupun piranti dalam skala nanometer. Partikel koloid atau disperse partikel yang berukuran antara 1-100 nm (sub-mikron) dikenal dengan nanopartikel. Penelitian di bidang nanopartikel menghasilkan sifat material yang unik, yaitu material berskala nano memiliki sifat yang lebih unggul dari material yang berukuran besar (bulk). Dalam menciptakan material baru yang berkualitas tinggi diperlukan penggabungan atau pengkombinasian dari dua atau lebih unsur-unsur dasar yang berbeda satu diantaranya berfungsi sebagai matriks dan lainnya berfungsi sebagai *filler* atau pengisi/penguat.

Abu boiler kelapa sawit (ABKS) dapat dimanfaatkan sebagai filler memberikan keuntungan secara ekonomis dan ramah lingkungan. Abu boiler kelapa sawit adalah abu yang telah mengalami proses penggilingan pada proses pembakaran cangkang dan serat buah pada suhu 500-700<sup>0</sup>C pada dapur tungku boiler. Abu kelapa sawit dari sisa pembakaran cangkang dan serabut buah kelapa sawit mengandung unsur silica (SiO<sub>2</sub>) sebanyak 31,45 % dan unsur kapur (CaO) sebanyak 15,2%. Pembakaran cangkang dan serat buah menghasilkan kerak yang keras berwarna putih keabuan akibat pembakaran dengan suhu tinggi dengan kandungan silica 49,2% (Awal *et al*,2010). Limbah padat sisa pembakaran pada boiler berupa abu dengan jumlah yang terus meningkat sepanjang tahun menjadi persoalan lingkungan. Sebagian besar Limbah padat berupa cangkang dan sabut digunakan sebagai bahan bakar ketel (boiler) untuk menghasilkan energi mekanik dan panas. Masalah yang timbul adalah sisa pembakaran pada ketel (ketel) berupa dengan jumlah yang terus meningkat sepanjang tahun sampai sekarang masih belum dimanfaatkan.

Telah banyak penelitian yang membuat tentang campuran abu boiler kelapa sawit (ABKS) dengan karet alam antara lain: campuran abu boiler kelapa sawit dengan karet alam SIR-20 (Tambunan,N,M,2017), campuran abu boiler

kelapa sawit dengan HDPE (ginting,E,M,dkk.,2015), campuran nanopartikel abu boiler kelapa sawit dengan LDPE (Noer,2017), ABKS/kompon karet SIR-20/polypropylene (Bahruddin,dkk.,2007). Berdasarkan penelitian yang dilakukan ternyata limbah abu kelapa sawit banyak mengandung unsur silica ( $\text{SiO}_2$ ) yang merupakan bahan *pozzolanic* (Ermiyati,2007).

Karet alam merupakan salah satu komoditas pertanian strategis dalam mendatangkan devisa negara. Indonesia merupakan daerah strategis untuk pengembangan komoditi-komoditi berbasis dasar karet alam untuk menghasilkan produk-produk komersial seperti lateks, ban dan karet busa. Thailand, Indonesia dan Malaysia dikenal dengan *International Tripartite Rubber Council* karena ketiga negara tersebut menjadi penghasil karet alam terbesar di dunia. Indonesia menjadi negara terbesar kedua penghasil karet alam setelah Thailand dengan produksi karet pada tahun 2012 sebesar 3 juta ton sedangkan Thailand menjadi negara penghasil karet alam terbesar dengan produksi karet sebesar 3,5 juta ton dan produksi karet Malaysia sebesar 946 ribu ton. (S,Helena,melda,dkk.,2014) Salah satu cara untuk memanfaatkan persediaan karet alam adalah dengan pembuatan kompon karet yang dapat menghasilkan produk karet. Salah satu jenis karet alam yang digunakan dalam pembuatan kompon adalah karet padat SIR 20. Dalam pembuatan kompon diperlukan komposisi yang sesuai disertai dengan penambahan bahan pengisi (*zeolit*, *carbon black*, kulit kerang darah) dan bahan kimia lainnya untuk memperbaiki sifat mekanis kompon(Ali,Farida,dkk.,2014) dan pada penelitian ini, peneliti menggunakan karet alam SIR-20.

Kompon karet adalah merupakan turunan yang paling utama dari komoditi karet. Hampir semua kompon karet menggunakan carbon black sebagai bahan pengisi (*filler*). Bahan pengisi carbon black berfungsi sebagai penguat (*reinforcing*), memperbesar volume, memperbaiki sifat-sifat fisik dari barang-barang karet dan memperkuat vulkanisat. Pengaruh dari bahan pengisi terhadap kualitas kompon karet, ditentukan oleh ukuran partikel, luas permukaan dan struktur dari partikelnya. Dari Kompon karet yang dihasilkan dapat dipalिकासikan atau dimanfaatkan dalam pembuatan sol sepatu, sarung tangan, dan ban kendaraan bermotor.

Struktur partikel adalah kategori bentuk (shape) dari partikel carbon black.(Boonstra dalam Prasetya, 2013). Telah banyak penelitian yang melakukan tentang pembuatan kompon karet (Nasution,2017), (Ali,dkk.,2014), (Nuyah,2013), membuat variasi perbandingan yang berbeda dalam pembuatan kompon karet tersebut. Dalam penelitian ini, peneliti akan membuat kompon karet dengan perbandingan karet alam/ABKS (phr) yaitu 100/0, 98/2, 96/4, 94/6, 92/8 dan begitu juga dengan perbandingan antara karet dengan *carbon black*. Penelitian terhadap penggunaan bahan pengisi yang menggunakan *carbon black* (Nanda,dkk.,2014), (Ojha,dkk.,2014), (ginting,dkk.,2016). 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). Penelitian yang telah dilakukan yaitu tentang pengolahan zeolit sebagai bahan pengisi nanokomposit polipropilena dan karet alam SIR-20, zeolite merupakan salah satu bahan pengisi pada pembuatan kompon karet karena mengandung silica yang cukup tinggi yaitu srekitar 70% (Bukit,N,2011) dan silica (Hildayati,dkk.2009)

Pembuatan nanopartikel dapat dilakukan dengan beberapa metode seperti: reaksi sol-gel, *sonochemical*, kopresipitasi (Fernandez, 2011). Diantara metode ini peneliti memilih menggunakan metode kopresipitasi, karena lebih murah dan sederhana. Metode ini mudah dilakukan, dapat dilakukan secara kontinyu, selain itu bahan dan cara kerja lebih sederhana. Proses kopresipitasi berlangsung pada suhu rendah ( $70^{\circ}\text{C}$ ), mudah mengontrol ukuran partikel, sehingga waktu yang dibutuhkan relatif singkat. Metode kopresipirasi merupakan metode yang digunakan untuk mensintesis serbuk polimer dengan penambahan HCL sebagai pelarut dan  $\text{NH}_4\text{OH}$  sebagai pengendapnya dengan harapan akan menghasilkan nanopartikel(Sholinah,2010).

Telah banyak dilakukan penelitian tentang pembuatan nanopartikel dengan menggunakan Metode Kopresipitasi (Bukit,N,dkk,2015), (Tambunan,M,N,2017), (Noer,Z,2017), (Muflihatum,dkk,2015),(Merdekani,2013),(Gea,A,H.,Bukit,2016). Penelitian yang dilakukan (Nanda,dkk,2014) tentang pembuatan kompon karet

dengan filler abu kelapa sawit dengan menggunakan metode *Ball Mill*, Dari hasil *Ball Mill* diperoleh ukuran partikel sebesar 700 nm-800 nm.

Berdasarkan uraian diatas penulis berkeinginan melakukan penelitian mengenai pembuatan kompon karet dengan filler nanopartikel abu boiler kelapa sawit dan *carbon black*. Dan peneliti akan menggunakan metode kopresipitasi dan metode *Ball Mill* untuk mendapatkan partikel yang lebih kecil. Serta karakterisasi dari bahan yang di teliti untuk meningkatkan sifat mekanik. Dengan demikian judul penelitian ini adalah **“Sintesis Dan Karakterisasi Nanopartikel Abu Boiler Kelapa Sawit Sebagai Bahan Pengisi Kompon Karet”**.

### 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. Pembuatan nanopartikel menggunakan metode *Ball Mill* dan Kopresipitasi
2. Bahan yang digunakan adalah limbah industri kelapa sawit yakni ABKS dari PT. DPI (Dhajaja Putra Indonesia) Kabupaten Asahan dengan variasi komposisi % wt yaitu 0, 2, 4, 6, 8.
3. Pengujian mekanik pada kompon karet yang dihasilkan adalah dengan pengujian kekuatan tarik, Modulus elastisitas, dan kuat sobek.

### 1.3. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana hasil ukuran, komposisi dan stuktur partikel ABKS dari proses *Ball Mill* dan Kopresipitasi
2. Bagaimana pengaruh campuran ABKS dan *carbon black* pada kompon karet terhadap sifat mekanik ( kekerasan, kekuatan tarik, perpanjangan putus) ?

#### 1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui ukuran, komposisi dan stuktur partikel ABKS dari proses Ball Mill dan metode Kopresipitasi menggunakan XRD dan XRF
2. Untuk mengetahui sifat mekanik kompon karet dengan menggunakan filler ABKS dan carbon black yaitu ( kekerasan, kekuatan tarik, perpanjangan putus).

#### 1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Untuk memanfaatkan limbah industri yang berasal dari sumber daya alam yang dimiliki daerah Sumatera Utara yakni abu boiler kelapa sawit.
2. Abu boiler kelapa sawit dapat digunakan sebagai alternatif pengganti *carbon black* dengan komposisi yang tepat.
3. Meningkatkan kualitas kompon karet dengan menggunakan ABKS
4. Dapat digunakan sebagai bahan teknis pada Industri.