

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Nanoteknologi telah menarik perhatian yang besar dari para ilmuwan di seluruh dunia, dan saat ini merupakan bidang riset yang populer. Nanoteknologi adalah ilmu dan rekayasa dalam penciptaan material, struktur fungsional, maupun piranti dalam skala nanometer. Karena material yang memiliki ukuran nano memiliki sifat yang unggul dibandingkan dengan material yang berukuran besar. Untuk memperoleh sifat unggul tersebut dapat dilakukan melalui pengontrolan ukuran material, pengaturan komposisi kimiawi, modifikasi permukaan dan pengontrolan interaksi antar partikel. Sifat suatu bahan pengisi akan kompatibel dengan matriks polimer, dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain, ukuran partikel suatu bahan pengisi, dimana ukuran partikel suatu bahan pengisi yang kecil dapat meningkatkan derajat penguatan polimer dibandingkan dengan ukuran yang lebih besar. Demikian juga semakin kecil ukuran partikel semakin tinggi ikatan antara bahan pengisi dengan matriks polimer (Bukit, 2012). Untuk memperoleh ukuran nano, ada beberapa metode yang dapat digunakan, yakni: metode kopresipitasi, metode sol-gel, metode mikroemulsi, metode hidrotermal, dekomposisi termal, dan sonokimia (Hermawan, 2015). Dalam hal ini, peneliti akan menggunakan metode kopresipitasi yang dikombinasikan dengan *ball mill* peneliti memadukan secara fisika dan kimia, metode *ball mill* dipilih karena dapat mempercepat penghancuran ATKKS menjadi partikel yang berukuran kecil, metode kopresipitasi dipilih karena prosedur, bahan-bahan dan cara kerjanya yang relatif sederhana, distribusi ukuran partikel yang dihasilkan relatif kecil serta waktu yang dibutuhkan untuk sintesis relatif singkat. Beberapa zat yang paling umum digunakan sebagai zat pengendap dalam kopresipitasi adalah hidroksida, karbonat, sulfat dan oksalat (Hayati, 2015). Beberapa peneliti telah menggunakan metode kopresipitasi, namun belum memadukannya dengan metode *ball mill*, antara lain: (Setiadi, 2013), (Hayati, 2015), dan (Andani, 2015).

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jack) berasal dari Nigeria, Afrika Barat, pada kenyatannya tanaman kelapa sawit hidup subur di luar daerah asalnya, seperti Malaysia, Indonesia, Thailand, dan Papua Nugini. Bahkan mampu memberikan hasil produksi per hektar yang lebih tinggi. Indonesia merupakan penghasil utama minyak sawit. Kelapa sawit menghasilkan limbah yang dapat memberikan manfaat yang besar bagi kehidupan, diantaranya sebagai pupuk organik dan sebagai arang aktif. Salah satu limbah padat industri kelapa sawit adalah tandan kosong sawit (TKS). TKS merupakan salah satu limbah padat industri kelapa sawit. Tandan kosong sawit juga menghasilkan serat kuat sebagai bahan pengisi dalam produk serat berkaret, diantaranya jok mobil, matras dan papan komposit. Komponen terbesar dalam limbah padat tersebut adalah selulosa, disamping komponen lain meskipun lebih kecil seperti abu, hemiselulosa, dan lignin (Aulia, dkk., 2013). Dalam hal ini peneliti akan memanfaatkan limbah Abu Tandan Kosong Kelapa Sawit (ATTKS), dan akan mengubah ukuran partikelnya menjadi nanopartikel. Sebelumnya telah banyak peneliti yang memanfaatkan limbah sawit, antara lain: (Puri dan Dunand, 2006) sebagai bahan pengisi marshall material beton aspal, (Nuyah, 2012) untuk bahan pengisi dalam pembuatan kompon selang karet, (Nuyah, 2014) untuk pembuatan kompon genteng karet, (Nasution dan Limbong, 2017) sebagai substansi carbon black untuk *filler carbon black* (Kurnia, dkk., 2016) memanfaatkan limbah kelapa sawit sebagai bahan bakar terbarukan. Peneliti akan menggunakan ATTKS untuk dijadikan *filler* pada termoplastik elastomer polipropilena yang diharapkan dapat meningkatkan kekuatan mekanik plastik polipropilena.

Selain penghasil kelapa sawit, Indonesia juga merupakan negara penghasil karet alam. Karet alam adalah senyawa hidrokarbon yang merupakan polimer alam hasil penggumpalan lateks alam dan merupakan makro molekul poliisoprena $(C_5H_8)_n$ yang bergabung secara ikatan kepala ke ekor (*head to tail*). Bahan penyusun karet alam adalah isoprena C_5H_8 yang saling berikatan secara kepala ke ekor 1,4 membentuk poliisoprena $(C_5H_8)_n$, dimana n adalah derajat polimerisasi yang menyatakan banyaknya monomer yang berpolimerisasi membentuk polimer. Standar mutu karet bongkah Indonesia tercantum dalam SIR

(*Standard Indonesian Rubber*). SIR adalah karet bongkah (karet remah) yang telah dikeringkan dan dikilang menjadi bandela-bandela dengan ukuran yang telah ditentukan dan diperdagangkan dengan spesifikasi mutu teknis dengan bermacam-macam karakteristik antara lain : SIR 5CV, SIR 5LV, SIR 5L, SIR 10, SIR 20, dan SIR 50. Karet jenis SIR-20 merupakan karet alam yang banyak diserap pasar internasional, sehingga peneliti menggunakan karet alam SIR-20 dalam penelitian ini. Agar dihasilkan barang jadi karet yang layak digunakan terlebih dulu karet mentah dicampur dengan bahan kimia karet lain, lalu divulkanisasi. Campuran antara karet dengan bahan-bahan tersebut dikenal dengan nama kompon karet (Nuyah dan Rahmaniar, 2013). Untuk meningkatkan sifat fisik dan mekanik, karet alam dimodifikasi menjadi bahan termoplastik elastomer. Bahan termoplastik elastomer disintesis dengan cara mereaksikan karet alam sebagai elastomer dengan bahan termoplastik (Sudirman, dkk., 2000). Dalam hal ini peneliti akan menggunakan polipropilena sebagai elastomer termoplastik. Polipropilena merupakan salah satu polimer dari jenis termoplastik yang dapat di daur ulang dan paling ringan diantara bahan polimer lainnya. PP memiliki titik leleh yang tinggi, tahan korosi, mudah diproses, biaya prosesnya murah, mudah diperoleh dipasaran, serta dapat didaur ulang, sehingga banyak diaplikasikan untuk perabotan rumah tangga (Amalia, dkk., 2014). (Bussaya dan keawwattana, 2007) menggunakan campuran polipropilena dan karet alam dengan bahan pengisi zeolit alam dengan memperoleh kekuatan tarik sebesar 2,73 MPa. (Bahruddin, 2010) menggunakan abu sawit sebagai bahan pengisi dan memperoleh kekuatan tarik 9,6 MPa dan perpanjangan putus 209%. Untuk meningkatkan kualitas polipropilena rekayasa yang biasa digunakan dengan menambahkan karet (Siregar, 2014). Bahan material yang akan diperoleh nantinya dapat digunakan sebagai bahan dasar fungsional yang dapat di aplikasikan pada mesin *injection molding*, *ekstruksi*, *blow molding*, *thermoforming*.

Berdasarkan uraian diatas, peneliti akan melanjutkan penelitian mengenai ATKKS untuk dijadikan *filler* termoplastik elastomer, dengan memadukan metode *ball mill* dan kopresipitasi. Sehingga judul penelitian ini adalah: “**Sintesis**

dan Karakterisasi Nanopartikel Abu Tandan Kosong Kelapa Sawit Sebagai *Filler* Termoplastik Elastomer Polipropilena“.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka yang menjadi identifikasi dalam penelitian ini adalah:

1. Pembuatan termoplastik campuran Polipropilena/Kompon karet/PP-g-MA dengan *filler* nanopartikel ATKKS untuk mendapatkan sifat mekanik termoplastik polipropilena yang kuat.
2. Pengaruh variasi penambahan nanopartikel ATKKS pada Polipropilena/Kompon karet/PP-g-MA.

1.3. Batasan Masalah

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

1. Pembuatan Nanopartikel ATKKS menggunakan kombinasi *Ball mill* dan metode kopresipitasi.
2. Pada metode kopresipitasi, larutan HCL akan di variasikan dengan variasi konsentrasi 5M, 6M, dan 7M.
3. Bahan yang digunakan untuk pembuatan termoplastik elastomer adalah polipropilena, kompon karet sebagai matriks, PP-g-MA sebagai *kompatibilizer* dan ATKKS sebagai filler dengan variasi (0,2,4,6,8) phr
4. Pengujian FTIR dilakukan untuk mengetahui gugus fungsi termoplastik elastomer setelah nanopartikel ATKKS disintesis pada Polipropilena/Kompon karet/PP-g-MA.

1.4. Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana karakterisasi nanopartikel ATKKS berdasarkan analisa XRD dan SEM?

2. Bagaimana sifat mekanis bahan termoplastik elastomer polipropilena ?
3. Bagaimana gugus fungsi termoplastik elastomer polipropilena setelah disintesis dengan nanopartikel ATKKS berdasarkan analisa FTIR ?

1.5. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui karakterisasi nanopartikel ATKKS berdasarkan hasil pengujian XRD dan SEM
2. Mengetahui sifat mekanis bahan termoplastik elastomer polipropilena.
3. Mengetahui gugus fungsi termoplastik elastomer polipropilena setelah disintesis dengan nanopartikel ATKKS berdasarkan pengujian FTIR.

1.6. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Mendapatkan bahan material baru dengan sifat mekanik yang lebih baik.
2. Memperoleh termoplastik elastomer PP yang dapat dijadikan bahan dasar fungsional untuk pembuatan bahan-bahan otomotif seperti *injection molding*.