

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Penggunaan plastik telah berkembang ke seluruh sektor kehidupan mulai dari pengemasan berbagai jenis produk, peralatan rumah tangga, mebel hingga bahan bangunan dan automotif (Risnasari, I., 2006). Hal ini dikarenakan plastik memiliki banyak keunggulan diantaranya adalah ringan, praktis, tahan air dan harganya relatif murah. Salah satu polimer yang digunakan sebagai bahan baku plastik adalah *polietilen*. Namun seperti bahan baku pembuatan plastik lainnya, *polietilen* merupakan polimer *sintetik* yang sulit terdegradasi. (Gunawan, I., dkk., 2007)

Salah satu cara untuk membuat polimer *sintetik* seperti *polietilen* dapat terdegradasi adalah dengan membuatnya menjadi suatu komposit polimer dengan *polietilen* jenis *high density polyethylen (HDPE)* sebagai matriks dan polimer alam sebagai *filler* yang berfungsi untuk meningkatkan sifat fisik material dan untuk mengurangi biaya komponen, mempercepat proses pencetakan dan meningkatkan konduktivitas termal polimer serta untuk meningkatkan kepadatan dan kekuatan polimer, meningkatkan modulus dan kekerasan polimer (Xanthos, M., 2005, dikutip dari Ni'mah, dkk, 2009). Salah satu polimer alam yang digunakan sebagai *filler* adalah zeolit. Zeolit sebagai *filler* dapat memperbaiki karakteristik dan meningkatkan kinerja membran (Rakhmatullah, dkk.2007).

Zeolit merupakan salah satu batuan atau mineral alam yang secara kimiawi termasuk golongan mineral silika dan dinyatakan sebagai alumina silikat terhidrasi, berbentuk halus, dan merupakan hasil produk sekunder yang stabil pada kondisi permukaan (Sutarti, 1994). Zeolit alam pada umumnya memiliki kristalinitas rendah, ukuran porinya tidak seragam, aktivitas katalitiknya rendah, dan mengandung banyak pengotor. Oleh karena itu perlu diaktivasi dan dimodifikasi terlebih dahulu sebelum dapat digunakan. (Handoko, 2001)

Proses aktivasi secara fisis dilakukan dengan pemanasan (kalsinasi). Pemanasan ini bertujuan untuk menguapkan air yang terperangkap dalam pori-pori kristal zeolit sehingga jumlah pori dan luas permukaan spesifiknya bertambah

(Suyartono dan Husaini, 1991). Aktivasi secara kimia dapat dilakukan dengan menggunakan larutan asam klorida atau asam sulfat atau garam tertentu yang bertujuan untuk membersihkan permukaan pori, membuang senyawa pengganggu dan menata kembali letak atom yang dapat dipertukarkan. (Suyartono dan Husaini, 1991)

Namun dalam pembuatannya tidak diperoleh hasil yang homogen karena perbedaan polaritas antara polimer dan serat alam, untuk meningkatkan interaksi antara bahan pengisi dengan matriks polimer telah dilakukan dengan beberapa cara. Salah satu cara yang dilakukan adalah dengan menambahkan senyawa penghubung (*Coupling Agent*) sehingga meningkatkan sifat antarmuka dan adhesi bahan pengisi dengan matriks polimer. (Machado, 2000)

Maleic anhydrate grafted polietilen (PE-g-MA) adalah bahan yang secara umum digunakan sebagai *kompatibilizer* dan (*CTAB = Cetyl Trimethyl Ammonium Bromide*) agar pembentukan *emulsi* (campuran) stabil diperlukan *stabilizer* yang disebut surfaktan (*surface active agent*) yang merupakan senyawa organik yang bersifat *amphiphilic*, artinya mempunyai dua gugus, yang bersifat *hydrophobic* atau tak suka air dan yang satunya bersifat *hydrophilic* atau suka air. (Joe Waynert, dkk., 2003 dikutip dari Wardiyati, S., dkk., 2007)

Hasil Penelitian (Rihayat dan Suryani, 2010) *PP/ clay* nanokomposit telah berhasil disintesa dengan menggunakan *kompatibilizer Maleic anhydrate grafted polypropylene (PP-g-MA)*. Dengan sedikit penambahan *clay* yang telah diolah dengan menggunakan surfaktan *CTAB* kedalam *PP* murni, maka terjadi peningkatan secara signifikan terhadap kestabilan thermal, dimana peningkatan terbesar terjadi pada pencampuran 5% *clay* yaitu sekitar 74% jika dibandingkan dengan matrik polimer. Hal ini dapat terjadi disebabkan terjadinya interaksi antara partikel anorganik dengan bahan organik polimer.

(Ni'mah, dkk, 2009) sintesis film plastik *HDPE* dengan menggunakan *filler* abu layang menunjukkan hasil paling baik pada konsentrasi 5 % *filler* dengan nilai kuat tarik sebesar 27,70 lbs dibanding dengan nilai kuat tarik sampel botol awal yaitu 22,70 lbs. Dan hasil uji degradasi termal kurang berpengaruh

pada sampel *HDPE-filler* abu layang dan sampel sintesis tahan sampai suhu 100°C.

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis akan melanjutkan penelitian mengenai pencampuran *polietilen High Density Polyethylene (HDPE)* dengan menggunakan *filler* zeolit modifikasi, zeolit diproses dengan kalsinasi dan *Cetyl Trimethyl Ammonium Bromide – CTAB, PE-g-MA* sebagai kompatibilizer dengan menganalisis sifat termal (*TGA-DTA*), sifat mekanik (Kekuatan tarik, *Elongation at break*, Modulus elastis). Dengan demikian judul penelitian ini adalah “**Analisis Termal dan Mekanik Komposit *High Density Polyethylene (HDPE)* dengan *filler* Zeolit Alam Modifikasi**”.

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 zeolit alam modifikasi (zeolit alam kalsinasi dan zeolit alam sintesis *CTAB*).
2. Kompatibilizer yang digunakan adalah *PE-g-MA*.
3. Pengujian yang dilakukan adalah sifat termal (*TGA-DTA*), sifat mekanik (Kekuatan tarik, Perpanjangan putus, Modulus elastis) dan analisis struktur morfologi (*SEM*) dan *XRF*.

1.3. Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana morfologi zeolit alam kalsinasi dan zeolit alam dengan aktivasi *Cetyl Trimethyl Ammonium Bromide – CTAB* ?
2. Bagaimana unsur-unsur yang terkandung dalam zeolit dengan aktivasi *Cetyl Trimethyl Ammonium Bromide – CTAB* ?
3. Bagaimana pengaruh *filler* zeolit alam modifikasi (zeolit alam kalsinasi dan zeolit alam sintesis *CTAB*) terhadap sifat termal (*TGA-DTA*) dan sifat mekanik (Kekuatan tarik, Perpanjangan putus, Modulus elastisitas) ?

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah

1. Untuk mengetahui morfologi zeolit alam kalsinasi dan zeolit alam dengan aktivasi *Cetyl Trimethyl Ammonium Bromide* – *CTAB*.
2. Untuk mengetahui unsur-unsur yang terkandung dalam zeolit dengan aktivasi *Cetyl Trimethyl Ammonium Bromide* – *CTAB*.
3. Untuk mengetahui pengaruh *filler* zeolit alam modifikasi (zeolit alam kalsinasi dan zeolit alam sintesis *CTAB*) terhadap sifat termal (*TGA-DTA*) dan sifat mekanik (Kekuatan tarik, Perpanjangan putus, Modulus elastisitas).

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah

1. Memberikan informasi dasar tentang sifat termal (*TGA-DTA*), sifat mekanik (Kekuatan tarik, Perpanjangan putus, Modulus elastisitas) komposit dengan *filler* zeolit alam modifikasi dengan kalsinasi dan *CTAB*.
2. Peningkatan nilai ekonomis zeolit alam paha sebagai *filler* dalam *HDPE*.
3. Dapat digunakan untuk pengembangan penelitian pencampuran komposit dari polimer dan bahan alam.