

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Penelitian tentang polimer komposit telah banyak diteliti pada tahun-tahun terakhir ini. Aplikasi komposit secara luas dimanfaatkan dalam bidang otomotif, elektronik, industri konstruksi, industri mekanik, transportasi, kelautan, dan sebagainya.

Pada pembuatan polimer komposit material yang dipilih harus memiliki sifat lebih baik dibandingkan kelas lainnya yang sejenis. Salah satu jenis Polimer komposit yaitu pencampuran antara polimer-*clay*. Polimer – *clay* merupakan bahan campuran antara polimer dan bahan komposit sebagai penguat (*reinforcement*), seperti silika, zeolit, dan lain-lain.

Permasalahan yang sering timbul pada pembuatan komposit polimer yaitu berkurangnya sifat fisik akibat suhu tinggi sehingga pemakaian bahan tidak tahan lama. Oleh karena itu diperlukan pemilihan jenis polimer yang tepat. Polipropilen merupakan jenis polimer yang memiliki beberapa keunggulan, diantaranya kemudahan dalam proses produksi, kekuatan tarik yang tinggi, tahan terhadap zat kimia, dan harga produk murah (Barleany, dkk.2011). Untuk menunjang sifat termal dan sifat mekanik komposit polimer diperlukan bahan pengisi (*filler*). Pemberian *filler* pada polimer akan memberikan sifat yang variatif pada sifat bahan sehingga diperoleh sifat termal dan sifat mekanik yang baik (Sudirman, dkk.2000).

Zeolit sebagai *filler* dapat memperbaiki karakteristik dan meningkatkan kinerja membran (Rakhmatullah, dkk.2007). Mineral zeolit mengandung senyawa alumunium silikat yang memiliki struktur kerangka tiga dimensi terbentuk oleh tetrahedral AlO_4^{5-} dan SiO_4^{4-} dengan rongga di dalamnya terisi ion-ion logam biasanya logam alkali tanah (Na, K, Mg, Ca dan Fe) dan molekul air yang cenderung dapat bergerak bebas dalam ruang intermiliar struktur rongga (Susetyaningsih, dkk.2009). Zeolit dapat dimodifikasi dengan berbagai cara seperti dengan penambahan surfaktan *Cetyl Trimethyl Ammonium Bromide* (CTAB).

Antara polimer dan zeolit mempunyai sifat yang berbeda. Untuk mempersatukan kedua bahan yaitu polipropilen yang bersifat nonpolar dan *clay* yang bersifat polar dibutuhkan zat pemersatu yang biasa disebut *compatibilizer*. *Compatibilizer* yang biasa digunakan adalah zat yang identik dengan matriks polimer serta dapat mengikat *filler* itu sendiri. Bahan *compatibilizer* yang sering digunakan dalam pembuatan polimer –komposit adalah PP-g-MA. *Compatibilizer* memegang peranan penting dalam proses *compounding*. Peran *compatibilizer* sama seperti peran *emulsifier* dalam teknologi emulsi. *Compatibilizer* yang paling banyak digunakan adalah kopolimer baik tipe blok maupun *graft* (Liza,2005).

Dalam penelitian (Basri,2009), modifikasi zeolit alam yang bertujuan untuk mengubah permukaan zeolit yang bermuatan negatif menjadi bermuatan positif dengan propilamina dan N-cetyl-N,N,N-trimetil ammonium bromida (CTAB) dan aplikasinya untuk menyerap anion $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ dan $[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$. Karakterisasi sampel zeolit meliputi dealuminasi dan kristalinitas dilakukan dengan menggunakan FTIR dan difraksi sinar-X, sedangkan jumlah anion yang terserap dianalisis dengan metoda spektroskopi serapan atom (AAS). Dalam (Nais dan Wibawa, 2011) Sintesis zeolit alam dilakukan dengan memasukkan 5 gram powder zeolit kedalam reaktor yang telah berisi 90 ml larutan NaOH dan sodium aluminate (NaAlO_2) padat 5,2 gram. Proses berlangsung pada suhu 80°C dengan disertai pengadukan dan kalsinasi produk akhir pada 600°C selama 2 jam. Zeolit alam termodifikasi dikarakterisasi XRD, XRF dan SEM untuk mengetahui pengaruh proses yang berbeda terhadap struktur dan komposisinya. Produk terbaik berupa kristal zeolit dengan rasio $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ sebesar 1,64 pada waktu aktivasi 8 jam, dan konsentrasi NaOH 2 M. Produk zeolit alam modifikasi yang digunakan untuk adsorpsi air pada campuran ethanol-air mengalami peningkatan kapasitas adsorpsi sebesar 16,57% jika dibandingkan dengan zeolit alam murni.

Dalam penelitian (Rihayat dan Suryani, 2010) penambahan *clay* (monmorillonite) ke dalam polipropilen murni menjadi titik kunci penelitian untuk merubah karakteristik sifat-sifat polipropilen secara umum, terutama sifat termalnya. *Clay* (monmorillonite) yang digunakan pada penelitian ini berasal dari daerah Aceh Utara. Pengujian dilakukan dengan menggunakan TGA (thermal

gravimetry analysis) dengan variasi pada perlakuan bentonit, yaitu pengolahan dan tanpa pengolahan, untuk menunjukkan tingkat homogenitas antara polimer dengan *clay*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dengan penambahan bentonit ≥ 5 persen berat polipropilen *clay* nanokomposit, menghasilkan ketahanan terhadap panas lebih besar dari 74% jika dibandingkan dengan menggunakan sampel murni polipropilen tanpa penambahan bentonit.

Dalam penelitian (Barleany dkk,2011) Polipropilen dimodifikasi dengan montmorilonit. Montmorilonit memiliki lapisan berukuran nano sehingga dapat digunakan sebagai *nanofiller* pada komposit polipropilen. penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh komposisi montmorilonit pada nanokomposit polipropilen terhadap sifat mekanik. Uji mekanis dalam penelitian ini adalah kekuatan tarik dan kekerasan. Penelitian ini menggunakan polipropilen (PP) dan *masterbatch* yang mengandung 0, 2,4, 3,6, dan 5,4% komposisi montmorilonit. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa penambahan nanofiller dapat meningkatkan sifat mekanik material. Kekuatan tarik terbaik adalah 32,88 MPa dan diperoleh ketika komposisi montmorillonite adalah 2,4%.

Dalam penelitian (Othman dan Zahari,2010) Optimalisasi zeolit alam sebagai filler dalam komposit polipropilen. Uji morfologi dilakukan pada permukaan retak tarik menggunakan *scanning electron microscope*. Analisis Transformasi Fourier spektrum inframerah dilakukan pada komposit untuk mempelajari interaksi antara polipropilen dan kelompok fungsional asam stearat dan vinil silan. Ditemukan bahwa kekuatan tarik, perpanjangan putus, dan kekuatan menurun namun modulus Young meningkat dengan penambahan jumlah zeolit.

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis akan melanjutkan penelitian mengenai pencampuran polipropilen dengan menggunakan *filler* zeolit alam, zeolit alam diproses dengan pemberian surfaktan *Cetyl Trimethyl Ammonium Bromide* – CTAB, PP-g-MA sebagai kompatibiliser dengan menganalisis sifat termal (TGA/DTA), sifat mekanik (Kekuatan tarik, Perpanjangan Putus, Modulus Young). Dengan demikian judul penelitian ini adalah **“Karakterisasi Termal dan Mekanik Komposit Polipropilen 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 surfaktan *Cetyl Trimethyl Ammonium Bromide* – CTAB .
2. Kompatibiliser yang digunakan adalah PP-g-MA.
3. Pengujian yang dilakukan adalah sifat termal (TGA dan DTA), sifat mekanik (Kekuatan tarik, perpanjangan putus, Modulus Young).

1.3. Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana morfologi zeolit alam modifikasi dengan surfaktan *Cetyl Trimethyl Ammonium Bromide* – CTAB?
2. Bagaimana ukuran partikel zeolit alam modifikasi dengan surfaktan *Cetyl Trimethyl Ammonium Bromide* – CTAB?
3. Bagaimana pengaruh *filler* zeolit alam modifikasi dengan surfaktan *Cetyl Trimethyl Ammonium Bromide* – CTAB terhadap sifat termal (TGA dan DTA) dan sifat mekanik (Kekuatan tarik, Perpanjangan putus, Modulus Young)?

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah

1. Untuk mengetahui morfologi zeolit alam modifikasi dengan surfaktan *Cetyl Trimethyl Ammonium Bromide* – CTAB.
2. Untuk mengetahui ukuran partikel zeolit alam modifikasi dengan surfaktan *Cetyl Trimethyl Ammonium Bromide* – CTAB.
3. Untuk mengetahui pengaruh *filler* zeolit alam modifikasi dengan surfaktan *Cetyl Trimethyl Ammonium Bromide* – CTAB terhadap sifat termal (TGA dan DTA) dan sifat mekanik (Kekuatan tarik, Perpanjangan putus, Modulus Young).

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah

1. Memberikan informasi dasar tentang sifat termal (TGA dan DTA), sifat mekanik (Kekuatan tarik, Perpanjangan putus, Modulus Young) komposit dengan *filler* zeolit alam modifikasi dengan surfaktan *Cetyl Trimethyl Ammonium Bromide* – CTAB.
2. Peningkatan nilai ekonomis zeolit alam sebagai *filler* dalam polipropilen.
3. Dapat digunakan untuk pengembangan penelitian pencampuran komposit dari polimer dan bahan alam.