

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Nanokomposit polimer-silikat berlapis telah mendapatkan perhatian penting yang sangat besar tahun-tahun terakhir ini. Bahan-bahan ini telah memperluas lingkup aplikasinya dalam berbagai bidang, otomotif, ruang angkasa, transportasi, konstruksi, dan produk-produk elektronik. Jika suatu polimer dikompositkan dengan suatu silikat, maka material ini akan menunjukkan peningkatan yang sangat dramatis pada sifat-sifat seperti mekanik dan termal melebihi sifat polimer murninya (Limpanart, *et al.*, 2005).

Silikat yang paling umum digunakan untuk tujuan ini adalah montmorillonit (bentonit). Silikat ini menunjukkan kemampuannya mengalami ekspansi (*swelling*). Kemampuan montmorillonit dalam meningkatkan sifat-sifat polimer sangat ditentukan oleh derajat pendispersian silikat ini dalam matriks polimer, tetapi sifat hidrofil dari permukaan montmorillonit menghalangi proses ini. Untuk mengatasi kendala ini maka diperlukan proses yang dapat menjadikan permukaan montmorillonit bersifat organofil melalui penggantian kation.

Peningkatan suhu sangat diperlukan pada pemrosesan nanokomposit, dan umumnya material polimer organik akan menentukan batas suhu untuk pemrosesannya. Kation N-kuartener berbasis amonium yang selama ini digunakan sebagai pemodifikasi organik mempunyai banyak kelemahan karena mengalami dekomposisi di bawah suhu pemrosesan nanokomposit. Pemodifikasi

organik yang dapat digunakan untuk keperluan pemrosesan ini adalah cairan ionik (*Ionic Liquids*). Cairan ionik adalah material yang hanya terdiri atas spesies ionik (kation dan anion), tidak mengandung molekul netral tertentu, dan mempunyai titik leleh relatif rendah, terletak pada suhu $< 100^{\circ}\text{C}$, walaupun umumnya pada suhu kamar (Hagiwara, *et al.*, 2000). Cairan ionik dapat mempunyai stabilitas termal yang tinggi, dan dalam beberapa kasus dapat mempunyai stabilitas termal sampai 400°C . Sistem kation pada cairan ionik umumnya merupakan kation organik dengan sifat ruah, seperti P-alkilposfonium, N-alkil-piridinium, S-alkil-sulfonium, N-alkilpirolidinium, N,N-dialkilpirazolium dan N,N-dialkilimidazolium (Olivier, *et al.*, 2002).

Pada penelitian ini digunakan sistem cairan ionik berbasis sumber terbarukan lokal (asam lemak) yakni garam *fatty* imidazolinium sebagai pemodifikasi organik pada pemrosesan nanokomposit polietilena-montmorillonit. Garam *fatty* imidazolinium yang digunakan memiliki struktur gugus alkil R kation yang bervariasi, yakni cis-oleil, stearil, dan palmitil. Garam-garam *fatty* ini terbukti memiliki sifat fisikokimia (terutama stabilitas termal) yang unggul, ditunjukkan dengan kestabilan termalnya yang tinggi, yakni berturut-turut 375°C , 369°C dan 362°C (Rosyadi, 2009).

Proses preparasi nanokomposit antara material polimer dan organobentonit dapat dilakukan dengan metode interkalasi lelehan. Preparasi dilakukan untuk mengevaluasi pengaruh modifikasi bentonit terhadap struktur mikro dan karakter mekanis nanokomposit.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan uraian yang dikemukakan di atas, rumusan masalah penelitian adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana jarak antar lapis bentonit termodifikasi garam *fatty* imidazolinium dibandingkan dengan bentonit awal?
2. Bagaimana karakteristik struktur mikro (jarak antar lapis bentonit dan struktur permukaan) pada nanokomposit polietilena-montmorillonit(PE-MMT) dengan memvariasikan tiga substitusi gugus alkil pada struktur kation pemodifikasi dengan gugus oleil cis, stearil, dan palmitil?
3. Bagaimana karakter mekanis nanokomposit polietilena-montmorillonit(PE-MMT) yang dihasilkan?
4. Apakah organobentonit termodifikasi dapat digunakan sebagai pengisi (*filler*) pada pemerosesan nanokomposit polietilena-montmorillonit?

1.3 Batasan Masalah Penelitian

Batasan dalam penelitian ini adalah dalam hal analisis struktur dan uji karakter fisikokimia. Analisis struktur menggunakan *Fourier Transform Infra Red* (FTIR) dan struktur mikro menggunakan *Scanning Electron Microscopy* (SEM) dan *X-Ray Diffraction* (XRD). Karakter fisikokimia yang diuji adalah uji mekanis dengan menggunakan *Tensile test* (uji tarik).

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan material nanokomposit polietilena-montmorillonit (PE-MMT) berbahan baku lokal sebagai produk akhir. Adapun pemodifikasi organik yang digunakan untuk memodifikasi bentonit adalah garam *fatty* imidazolinium dengan memvariasikan tiga substitusi gugus alkil pada kation dengan gugus palmitil [$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{-CH}_2\text{-}$], stearyl [$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{-CH}_2\text{-}$], dan oleil cis [$\text{cis-}\omega\text{-9-CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{CH}_2\text{-}$].

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil yang didapatkan dari penelitian ini diharapkan mampu memberikan sumbangan bagi perkembangan teknologi industri di Indonesia terutama dalam material nanokomposit polimer-montmorillonit.