

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Karet alam adalah salah satu bahan penting yang digunakan secara luas dalam berbagai bidang aplikasi seperti otomotif (ban, karet kaca, *seal*, *o-ring*, dan *bumper*), elektronik (kabel dan peralatan audio video), perlengkapan rumah tangga, tekstil (baju tahan air), dan lain-lain. Penggunaan karet terutama disebabkan oleh kelembutan alaminya dan kemudahan pembentukannya (Alam, 2007). Seiring dengan pesatnya perkembangan ilmu dan teknologi, kebutuhan manusia akan barang-barang yang bermutu tinggi semakin meningkat. Untuk mendapatkan barang-barang yang bermutu tinggi itu perlu dilakukan rekayasa di dalam pembuatannya. Rekayasa yang dilakukan terhadap karet biasanya dengan cara menambahkan bahan pengisi (dibuat komposit) dengan tujuan untuk meningkatkan *performance* dari karet tersebut (Alam, 2007).

Nanokomposit karet-lempung baru-baru ini menarik perhatian para peneliti karena memiliki sifat mekanis, kestabilan termal, dan sifat *barier* yang unggul (Liu, 2006). Material lempung merupakan material yang paling banyak menarik perhatian karena sifatnya yang kuat, kaku, melimpah di alam, murah serta kemampuannya yang tinggi dalam menginterkalasikan partikel ke dalam strukturnya. Kemampuan interkalasi ini karena muatan layer yang kecil sehingga kation dalam ruang antarlapis dapat dipertukarkan.

Jika suatu polimer dikompositkan dengan suatu lempung (silikat), maka material ini akan menunjukkan peningkatan yang sangat dramatis pada sifat-sifat seperti mekanik dan termal melebihi sifat polimer murninya (Limpanart, 2005). Lempung (silikat) yang paling umum digunakan untuk tujuan ini adalah bentonit. Kemampuan bentonit dalam meningkatkan sifat-sifat polimer sangat ditentukan oleh derajat pendispersian silikat ini dalam matriks polimer, tetapi sifat hidrofili dari permukaan monmorillonit menghalangi proses ini. Untuk mengatasi kendala ini maka diperlukan proses yang dapat menjadikan permukaan bentonit bersifat organofil melalui penggantian kation (Walid, 2003).

Modifikasi bentonit bisa dilakukan dengan penambahan surfaktan, dimana bentonit yang semula bersifat hidrofilik berubah menjadi organofilik. Pemodelan organik yang dipakai pada penelitian-penelitian sebelumnya antara lain: garam amonium (Galimberti, 2005), senyawa organik dengan karbon ikatan rangkap pada antar lapis monmorillonit (Liu, 2006), Na-monmorillonit (Wu, 2006), monmorillonit yang dimodifikasi dengan garam cetil trimetil amonium bromida (Alam, 2007). Pemodelan yang digunakan pada penelitian ini adalah surfaktan kationik berbasis garam *fatty imidazolinium*. Bentonit hasil modifikasi disebut organobentonit. Perubahan sifat bentonit merupakan hasil dari penggantian kation anorganik pada bentonit dengan kation organik surfaktan. Dengan masuknya surfaktan ke dalam bentonit, jarak antar lapis pada bentonit pun bertambah besar (terinterkalasi). Pada proses pembuatan komposit antara material polimer dan organobentonit, diharapkan jarak antar lapis ( $d$ ) pada organobentonit akan semakin besar dan akhirnya terjadi delaminasi struktur pada

bentonit atau lebih dikenal dengan istilah exfoliasi, dimana lapisan-lapisan bentonit dalam ukuran nano ini akan terdispersi dalam matriks polimer.

Penelitian ini akan mensintesis komposit karet-lempung menggunakan bentonit termodifikasi yang telah dihasilkan pada penelitian sebelumnya yaitu bentonit termodifikasi surfaktan kationik berbasis garam *fatty imidazolinium* (Balebat, 2010) dengan polimer alam yaitu lateks pekat dengan kekentalan 60% yang diambil dari Balai Penelitian dan Teknologi Karet (BPTK) Bogor. Komposit yang terbentuk dikarakterisasi dengan *X-ray Diffraction* (XRD) untuk mengetahui jarak antar lapis silikat, *Scanning Electron Microscopy* (SEM) untuk mengetahui struktur permukaan komposit, *Fourier Transform Infrared* (FTIR) untuk mengetahui gugus fungsi komposit, dan *Differential Scanning Calorimetry* (DSC) untuk mengetahui sifat termal komposit.

Lempung yang dimaksud dalam penelitian ini adalah bentonit termodifikasi surfaktan kationik berbasis garam *fatty imidazolinium* yang selanjutnya disebut organobentonit. Organobentonit yang digunakan terdiri dari tiga jenis, yaitu: organobentonit stearil imidazolinium monmorillonit (organo ST-Imzl-MMT) yang mempunyai rantai alkil stearil, organobentonit palmitil imidazolinium monmorillonit (organo PAL-Imzl-MMT) yang mempunyai rantai alkil palmitil, dan organobentonit oleil imidazolinium monmorillonit (organo OL-Imzl-MMT) yang mempunyai rantai alkil oleil.

## 1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan uraian yang dikemukakan di atas, masalah penelitian dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimanakah keberhasilan sintesis komposit karet-organobentonit yang dilakukan?
2. Bagaimana karakteristik jarak antar lapis, gugus fungsi, dan struktur permukaan lempung pada komposit karet-organobentonit yang terbentuk?
3. Bagaimana karakteristik sifat termal komposit karet-organobentonit yang terbentuk?

### **1.3 Batasan Masalah Penelitian**

Penelitian ini dibatasi pada sintesis komposit karet-lempung dengan menggunakan bentonit termodifikasi garam *fatty imidazolinium* yang dihasilkan pada penelitian sebelumnya. Karakterisasi yang dilakukan dibatasi pada karakterisasi jarak antar lapis menggunakan XRD, karakterisasi gugus fungsi menggunakan FTIR, karakterisasi struktur permukaan menggunakan SEM, dan karakterisasi sifat termal menggunakan DSC.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan material komposit karet-lempung berbahan baku lokal dan mengetahui bagaimana pengaruh penambahan bentonit termodifikasi terhadap *performance* karet setelah terbentuk komposit karet-lempung.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Hasil yang didapatkan dari penelitian ini diharapkan mampu memberikan sumbangan bagi perkembangan teknologi industri di Indonesia terutama dalam industri karet.