BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Bidang material nanokomposit akhir-akhir ini mendapatkan perhatian yang serius dari para ilmuwan. Berbagai penelitian dengan sangat cermat terus menerus dilakukan. Penelitian dilakukan berdasar pada pemikiran/ide yang sangat sederhana, yaitu menyusun sebuah material yang terdiri atas blok-blok partikel homogen dengan ukuran nanometer. Hasil penelitian tersebut sungguh mengejutkan, dimana sebuah material baru lahir dengan sifat-sifat fisis yang jauh lebih baik dari material penyusunnya. Hal ini memicu perkembangan material nanokomposit di segala bidang dengan memanfaatkan ide yang sangat sederhana tersebut.

Teknologi modern membutuhkan material baru yang mempunyai sifat-sifat yang lebih baik. Sifat material nanostruktur yang unik tidak dapat ditemukan pada bahan makroskopik konvensional. Material berukuran nanometer memiliki sejumlah sifat kimia dan fisika yang lebih unggul dari material berukuran besar (bulk). Karena efek ukuran kuantum dan efek permukaan, nanopartikel dapat menampilkan sifat optik, elektronik, magnetik, kimia, dan sifat struktural yang dapat digunakan untuk teknologi aplikasi. Sejumlah sifat tersebut dapat diubah-ubah dengan melalui pengontrolan ukuran material, pengaturan komposisi kimiawi, modifikasi permukaan, dan pengontrolan interaksi antar partikel. (Borah, dkk., 2008).

Nanokomposit merupakan material yang dibuat dengan menyisipkan nanopartikel (seperti clay, logam, CNT) bertindak sebagai filler dalam sebuah matriks. Nanokomposit dihasilkan dari pencampuran dalam sejumlah fase yang berbeda. Nanokomposit memperlihatkan sifat-sifat baru yang lebih unggul dibandingkan dengan material asal. Setelah menambahkan nanopartikel ke dalam material matriks, nanokomposit yang dihasilkan dapat menunjukkan sifat-sifat yang sangat berbeda dibandingkan dengan sifat material sebelumnya.

Bahan komposit mempunyai beberapa kelebihan dibandingkan dengan bahan konvensional seperti logam. Misalnya memiliki densiti yang jauh lebih rendah daripada bahan konvensional. Hal ini jelas memberi implikasi yang penting dalam konteks penggunaan. Pasalnya, komposit akan mempunyai kekuatan dan kekakuan spesifik dengan bahan yang lebih tinggi dari bahan konvensional. Komposit juga memiliki kekuatan yang dapat diatur, tahanan lelah (*fatigue resistance*) yang baik, tahan korosi, dan memiliki kekuatan jenis (rasio kekuatan terhadap berat jenis) yang tinggi (Hadiyawarman, 2008).

Namun, penambahan partikel-partikel nano tidak selamanya akan meningkatkan sifat mekaniknya. Ada batas tertentu dimana saat dilakukan penambahan, kekuatan material justru semakin berkurang. Namun pada umumnya, material nanokomposit menunjukkan perbedaan sifat mekanik, listrik, optik, elektrokimia, katalis, dan struktur dibandingkan dengan material penyusunnya.

Zinc sulfida (ZnS) terjadi secara alami sebagai campuran dan siap langsung dari unsur-unsur dan dengan presipitasi dari larutan garam zinc sulfida dengan amonium. Hal ini dihasilkan dengan biaya yang relatif rendah sehingga banyak aplikasinya sebagai pengganti bahan lain. Ukuran ZnS yang berukuran bulk tentu akan memiliki sifat yang berbeda dengan ukuran ZnS nano. Menurut Mikrajuddin (2008), sifat-sifat yang berubah pada nanopartikel biasanya berkaitan dengan berbagai fenomena, contohnya adanya perubahan rasio jumlah atom yang menempati permukaan terhadap jumlah total atom, yang berimbas pada perubahan titik didih, titik beku, dan reaktivitas kimia. Perubahan-perubahan tersebut diharapkan dapat menjadi keunggulan nanopartikel dibandingkan dengan partikel sejenis dalam keadaan bulk.

Polyvinyl alcohol (PVA) adalah suatu resin yang dibuat dari penggabungan molekul-molekul (polimerisasi) yang diperoleh dari hidrolisis dari polimer vinil ester dengan menggunakan material awal polyvinyl asetat. Polivinil Alkohol adalah salah satu dari beberapa polimer sintetik yang *biodegradable*

(Kroschwitz, 1998). PVA berwarna putih, bentuk seperti serbuk, rasa hambar, tembus cahaya, tidak berbau dan larut dalam air. PVA salah satu polimer yang mempunyai sifat hidrofolik dan sebagai perekat. PVA dapat digunakan sebagai lapisan tipis yang sensitive.

Tidak banyak penelitian yang telah dilakukan tentang nanokomposit. Salah satu penelitian sebelumnya adalah "Fabrikasi material nanokomposit superkuat, ringan, dan transparan menggunakan metode *simple mixing*" Hadiyawarman, (2008). Nanokomposit di sintesis dengan metode *simple mixing* dari campuran nanopartikel SiO_2 (*Silicon dioxide*) sebagai filler dalam matriks epoxy-resin. Polimer epoxy-resin dan epoxy-hardener dengan perbandingan massa 1:1 dicampurkan, kemudian menambahkan nanopartikel SiO_2 ke dalam campuran tersebut dengan massa yang bervariasi. Campuran ketiga bahan tersebut kemudian dipanaskan di dalam oven bertemperatur 75^oC dan diaduk dengan mixer hingga campuran menjadi homogen.

Teuku dan Suryani (2010), membuat nanokomposit dengan campuran polipropilen dan clay. Pada penelitian ini pengujian dilakukan dengan mengunakan TGA (*thermal gravimetry analysis*) dengan variasi pada perlakuan bentonit, yaitu pengolahan dan tanpa pengolahan, untuk menunjukkan tingkat homogenitas antara polimer dengan clay. Pengolahan bentonit mengunakan metode *solution.* 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 mengunakan sampel murni polipropilen tanpa penambahan bentonit.

Pada penelitian ini akan dibentuk nanokomposit PVA/ZnS dari nanopartikel ZnS sebagai filler dan PVA sebagai matriks dengan menggunakan pendekatan yang mudah, yang disebut dengan metode *simple mixing*. Metode *simple mixing* merupakan metode pencampuran sederhana, dimana pembuatan atau sintesis material nanokomposit dilakukan dengan cara mencampurkan PVA dengan nanopartikel ZnS yang diaduk hingga homogen dan dibiarkan sampai mengeras.

Berdasarkan uraian masalah diatas, maka akan dilakukan penelitian untuk mengetahui sintesis dan sifat termal nanokomposit dari campuran PVA dan ZnS. Dimana sampel dikarakterisasi sifat termalnya menggunakan *Termal Gravimetric Analisis* (TGA) dan *Differential Thermal Analisis* (DTA). Karena itu penelitian ini berjudul **"Sintesis dan Karakterisasi Sifat Termal Nanokomposit PVA/ZnS dengan Metode *Simple Mixing*"**

1.2. Batasan Masalah

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

1. Filler yang digunakan adalah nanopartikel ZnS
2. Matriks yang digunakan adalah polivinil alkohol, nanokomposit disintesis dengan metode *Simple Mixing*
3. Analisis yang digunakan adalah analisis termal DTA

1.3. Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana pengaruh *filler* nanopartikel ZnS terhadap pembuatan nanokomposit?

2. Bagaimana sifat termal nanokomposit pencampuran antara polivinil alkohol dengan nanopartikel ZnS dengan menggunakan analisis DTA?

1.4. Tujuan

Adapun tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh *filler* nanopartikel ZnS terhadap pembuatan nanokomposit
2. Mengetahui sifat termal nanokomposit pencampuran antara polivinil alkohol dengan nanopartikel ZnS dengan menggunakan analisis DTA?

1.5. Manfaat

Berdasarkan sifat-sifat sampel yang diperoleh, hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk membuat suatu material atau bahan baru di bidang polimer dengan sifat termal yang lebih baik, seperti digunakan sebagai devais optik, sensor optic dan sebagai bahan informasi untuk peneliti selanjutnya.