

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada saat ini, bidang material nanokomposit mendapatkan perhatian yang serius dari para ilmuwan. Berbagai penelitian yang dilakukan 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. 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. Salah satu contoh yang sangat terkenal (terjadi dengan sendirinya di alam) adalah tulang. Tulang memiliki 'bangunan' nanokomposit yang bertingkat-tingkat yang terbuat dari tablet keramik dan ikatan-ikatan organik. Partikel-partikel nanokomposit tersebut memiliki struktur, komposisi dan sifat yang berbeda-beda. Hal ini memberikan fungsi yang beragam. Dengan demikian material tersebut dapat menjadi multiguna. Sehingga pada akhirnya didapatkan material baru yang memiliki beberapa fungsi dalam waktu yang sama dan dapat digunakan pada beberapa aplikasi. Dari sinilah para ilmuwan mulai memikirkan berbagai cara untuk mendapatkan material nanokomposit, karena material tersebut memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan material konvensional.

Pada tahun 1995 Veprek, memulai menerapkan sebuah konsep rekayasa material baru di bidang material keras yang dinamakan nanokomposit superkeras (sekitar 40-50 GPa). Konsep peningkatan sifat fisis dan karakteristik material dengan cara membuat nanokomposit multi-fasa (yang terbuat dari beberapa material) sebenarnya bukanlah hal yang baru. Ide ini telah dipraktikkan sejak peradaban dimulai dan umat manusia mulai menghasilkan material-material yang efisien dengan fungsi-fungsi tertentu. Hal itu terlihat dari banyaknya peninggalan-peninggalan purbakala yang telah ditemukan saat ini yang sebenarnya adalah

material nanokomposit. Sebagai contoh adalah lukisan bangsa Maya, peninggalan purbakala yang terdapat di mesoamerika. Lukisan tersebut ternyata terdiri dari matriks *clay* yang dicampur dengan molekul *colorant* (indigo) organik. Selain itu, lukisan tersebut juga mengandung nanopartikel logam yang dibungkus oleh substrat amorf silikat, dengan nanopartikel-oksida berada pada substrat.

Penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya menunjukkan beberapa hasil pengujian sifat mekanik dari nanokomposit. Penambahan Silikon Dioksida (SiO_2) pada polimer epoxy resin dengan variasi komposisi bahan, waktu dan suhu, telah berhasil menambah kekuatan polimer tersebut. Peningkatan kekuatan mekanik material sebesar 24% dibandingkan dengan material tanpa penambahan nanopartikel, ini terjadi pada penambahan fraksi massa SiO_2 sebesar 0,0087. (Abdullah, M.dkk.2008).

Penelitian mengenai sifat mekanik nanokomposit. Nanokomposit berbasis Poliamid 6/Polipropilen dengan penambahan clay meningkatkan kekuatan tarik dan *flexural strength* untuk kandungan clay <4 phr, sedangkan >4 phr memberikan efek sebaliknya yakni menurunkan kekuatan. Adanya clay meningkatkan modulus young dan flexural modulus dari matrik campuran PA6/PP. Penurunan keuletan diperoleh pada nanokomposit PA6/PP dengan adanya clay. (Kusmono. 2010)

Pada beberapa tahun belakangan ini sedang dilakukan secara intensif penelitian yang berkaitan dengan bahan masa depan yang ideal dan harmoni dengan lingkungan, yang layak secara ekonomi, ramah, dan tanggap/peka terhadap lingkungan serta dapat tahan lama dipakai. Bahan-bahan yang peka dan dapat beradaptasi dengan perubahan lingkungan ini dikenal sebagai bahan cerdas (*intelligent material*). Bahan ini merupakan bahan kebutuhan sehari-hari dengan rentang aplikasi yang luas mulai dari bidang struktur, listrik dan elektronik, optik, serta bahan bionaterial. Keunggulan dari bahan cerdas ini dibandingkan dengan bahan konvensional adalah pada fungsi dasarnya antara lain bahan ini dapat berfungsi sebagai sensor (mengkonversi suatu isyarat input ke suatu isyarat output), *effector* (dapat berikatan dengan protein dan merubah fungsi kimianya), dan *processor* (memproses data sebagai bagian perangkat komputer), serta

sebagai *actuator* yaitu sebagai penggerak misalnya penggerak pada robot. Bahan cerdas ini juga dapat berfungsi secara fisika dan kimia. Di bidang kimia, bahan cerdas ini sangat dibutuhkan antara lain untuk mengatasi masalah-masalah efisiensi dalam pemurnian dalam suatu campuran larutan, pemakaian obat secara efisien dan ekonomis dalam penyembuhan penyakit. Beberapa aplikasi penting teknologi yang didasarkan material nano antara lain: produksi bubuk nano keramik dan material lain, nanokomposit, pengembangan sistem nanoelektrokimia, aplikasi penggunaan tabung nano untuk menyimpan hidrogen, chip DNA dan chip untuk menguji kadar logam dalam kimia ataupun biokimia. Teknologi nano juga digunakan dalam mendeteksi gen maupun mendeteksi obat dalam bidang kedokteran. Selain itu, juga dapat digunakan dalam alat-alat nanoelektronik. Pengembangan teknologi nano lebih lanjut dapat diaplikasikan dalam pembuatan laser jenis baru, nanosensor, nanokomputer (yang berbasis tabung nano dan material nano), dan banyak lagi aplikasi lainnya.

Polyvinyl Alcohol (PVA) dapat digunakan sebagai lapisan tipis yang sensitive khususnya dalam matrik immobilisasi untuk berbagai aplikasi. Jaringan polimerik Polyvinyl Alcohol dihasilkan dari penggunaan *glutaraldehyde* atau dengan teknik pembuatan gel agar menjadi polimer yang sensitif terhadap cahaya. *Polyvinyl Alcohol* juga dapat digunakan untuk membuat serat tiruan. Saat ini dipakai untuk benang ban mobil, ban mesin dan juga dalam berbagai industry lain, seperti pembuatan kertas, pakaian, pelindung keju dari gangguan jamur. (Saxena, S.K., .2004)

ZnS adalah logam semikonduktor II-VI yang materialnya dapat diaplikasikan di dunia industri optoelektronik (untuk perangkat elektroluminisens, sel surya dan peralatan optoelektronik lainnya). Sifat optik dan listrik dari seng sulfida bergantung pada ukuran partikel. Dimana zinc sulfida adalah semikonduktor II-VI dengan celah pita yang besar 3,50-3,70 eV dalam rentang UV. Hal ini digunakan sebagai bahan utama untuk memancarkan dioda cahaya. Nanopartikel ZnS dapat disintesis dengan metode kimia menggunakan polyvinil alkohol sebagai matriks dengan mereaksikan antara 1M ZnCl₂ dan 1M Na₂S. Pada penelitian ini suhu yang digunakan diatas 70°C selama 3 jam di magnetik stirer

kemudian dibiarkan. ZnS yang dihasilkan adalah larutan putih seperti larutan susu. Dengan hasil ukuran partikel 4,9–6,6 nm. (Borah, J.P.dkk.2008).

Berdasarkan uraian di atas maka peneliti tertarik untuk menguji sifat mekanik nanokomposit ZnS sebagai penguat dan PVA sebagai matriks. Adapun judul penelitian ini adalah **“Sintesis Dan Karakterisasi Sifat Mekanik Nanokomposit PVA/ZnS Dengan Metode *Simple Mixing*”**.

1.2 Batasan Masalah

Untuk memberi ruang lingkup yang jelas dalam penelitian ini peneliti membatasi hanya pada proses pembuatan nanopartikel ZnS melalui pencampuran $\text{CH}_4\text{N}_2\text{S}$. H_2O 0.2M dan $\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2$. H_2O 0.2M. Dengan reaksi kimia nanokomposit dengan pencampuran nanopartikel ZnS dengan PVA. Dan mengetahui Karakterisasi Sifat mekanik nanokomposit PVA/ZnS.

1.3 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana proses pembuatan nanopartikel ZnS?
2. Bagaimana proses pembuatan nanokomposit PVA/ZnS dengan metode *simple mixing*?
3. Bagaimana Karakterisasi sifat mekanik nanokomposit PVA/ZnS?

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui proses pembuatan nanopartikel ZnS.
2. Mengetahui proses pembuatan nanokomposit PVA/ZnS dengan metode *simple mixing*.
3. Mengetahui Karakterisasi sifat mekanik nanokomposit PVA/ZnS.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk membuat suatu material yang digunakan antara lain untuk:

1. Untuk mendapatkan bahan material yang memiliki kekuatan yang lebih tinggi.
2. Sebagai material industry.
3. Untuk material thin film.

