

## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Kemajuan teknologi dan tuntutan membuat segala sesuatu menjadi ringan dan kuat adalah hal yang wajar. Hal ini mendorong produsen komponen mencari material baru yang lebih ringan dari logam, tapi memiliki kekuatan lebih baik. Orang berkeyakinan bahwa material berukuran nanometer memiliki sejumlah sifat kimia dan fisika yang lebih unggul dari material ukuran besar (*bulk*). Pengembangan metode sintesis nanopartikel merupakan salah satu bidang yang menarik minat banyak peneliti. Nanopartikel dapat terjadi secara alamiah ataupun melalui proses sintesis oleh manusia. Sintesis nanopartikel bermakna pembuatan partikel dengan ukuran yang kurang dari 100 dan sekaligus mengubah sifat atau fungsinya. (Abdullah, 2008)

Proses pembuatan nano yaitu metode sol gel, hidrotermal, Ballmilling, ultrasonik dan kopresipitasi. Dalam penelitian ini digunakan Titanium dioksida ( $\text{TiO}_2$ ) karena  $\text{TiO}_2$  suatu material yang memiliki berbagai keunggulan baik dari segi sifat fisika maupun sifat kimia dan dapat dimodifikasi menjadi beberapa bentuk antara lain *nanotube*, *nanoflakes*, *nanosheet*, dan *nanowire* bergantung pada metode sintesis dan variasi suhu yang digunakan. Metode yang tepat dalam sintesis  $\text{TiO}_2$  adalah metode sol gel, karena metode sol gel dapat diaplikasikan untuk preparasi nanopartikel karena dapat mengontrol ukuran partikel dan homogenitasnya (Liqun, 2005). Penelitian sintesis nanopartikel  $\text{TiO}_2$  dilakukan menggunakan metode sol gel, dengan mencampurkan surfaktan CTAB dengan variasi 0; 0,5; 1; 1,5; dan 2 mM. Hasil penelitian menunjukkan penambahan CTAB 1 mM menghasilkan ukuran kristal paling kecil (Helga, 2012).

Jenis plastik dikelompokkan berdasarkan ketahanannya terhadap panas seperti LDPE dan teflon atau *polytetrafluoroethylene* (PTFE). LDPE biasa dipakai untuk tempat makanan, plastik kemasan, dan botol-botol yang lembek. Memiliki titik leleh  $115^\circ\text{C}$ . Penggunaan LDPE karena sifat mekanis jenis plastik LDPE adalah kuat, agak tembus cahaya, fleksibel dan permukaan agak berlemak. LDPE mempunyai daya proteksi yang baik terhadap uap air, namun kurang baik

terhadap gas lainnya seperti oksigen. harganya yang murah, proses pembuatan yang mudah, dan mudah didaur ulang. (Sari, 2014). Penelitian komposit yang dibuat dari campuran PVC dan LDPE sudah diteliti oleh Arum (2014) yang menunjukkan bahwa penambahan LDPE kedalam PVC dengan suhu 215°C menunjukkan bahwa jumlah LDPE naik dalam komposit, kekerasan dan ketahanan pukul takik menunjukkan kenaikan, tetapi kuat tarik, kemuluran dan berat jenis turun. Penelitian Tjitjik (2009) pengaruh penambahan LDPE dalam campuran aspal dilakukan pada temperatur 180°C dan 200°C. Teflon juga merupakan bahan pelapis sintetik yang sangat kuat, umumnya berwarna putih. Walaupun teflon tahan terhadap panas sampai suhu 250°C, dan diatas 250°C tetapi teflon tidak tahan terhadap larutan alkali hidroksida. Juga kurang tahan terhadap hidrokarbon yang mengandung khlor. Teflon termasuk bahan penyekat berbentuk padat maka teflon memiliki kemampuan elastisitas yang rendah. Teflon juga bersifat hidrofobik (tidak suka air). (Arip, 2012). Harga teflon relatif lebih mahal teflon juga berpotensi mengganggu kesehatan dan lingkungan.

Penelitian ini digunakan metode sol gel sesuai dengan acuan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Helga (2014) dengan judul “ Pengaruh Konsentrasi CTAB dalam Sintesis Nanopartikel TiO<sub>2</sub> untuk Aplikasi Sel Surya Menggunakan Metode Sol Gel” pada penelitian tersebut dihasilkan serbuk TiO<sub>2</sub> yang disintesis dengan metode sol gel dengan mencampurkan surfaktan CTAB 0; 0,5, 1, 1,5; dan 2 mM. Hasil penelitian menunjukkan penambahan CTAB 1 mM menghasilkan ukuran kristal paling kecil dan Haryati (2012) dengan penambahan PEG 6000 dengan perbandingan 1:4,1:6,1:2 dengan perbandingan 1:4 menghasilkan pola difraksi yang paling tinggi intensitasnya dan paling tajam puncaknya. sedangkan dalam penelitian ini ditambahkan HCL dan PEG 6000 Dengan perubahan penambahan HCL dan PEG 6000 instrumentasi *Scanning Electron Microscopy* (SEM), *X-Ray Diffraction* (XRD), dan sifat mekanis. diharapkan menghasilkan nanokomposit dengan struktur morfologi permukaan yang lebih baik. Berdasarkan permasalahan di atas maka adapun yang menjadi judul dari penelitian ini ialah **“Preparasi dan Karakterisasi Nano TiO<sub>2</sub> Sebagai Bahan Pengisi Termoplastik LDPE”**

## 1.2 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini batasan masalah yang dibahas meliputi:

1. Nanopartikel yang digunakan adalah  $\text{TiO}_2$  fasa anatase
2. Pengaruh Penambahan CTAB dan PEG-6000
3. Matriks yang digunakan polimer *Low density polietilen* (LDPE)
4. Karakterisasi XRD (*X-Ray Diffractometer*), dan SEM ,dan uji mekanis.

## 1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah

1. Bagaimana ukuran kristal nano  $\text{TiO}_2$  dengan menggunakan metode sol gel?
2. Bagaimana morfologi nano  $\text{TiO}_2$ ?
3. Bagaimana sifat mekanik, morfologi dan struktur nanokomposit  $\text{TiO}_2$ ?

## 1.4 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengukur ukuran kristal nano  $\text{TiO}_2$
2. Menghasilkan nanokomposit dengan sifat mekanik yang lebih baik.
3. Untuk menghasilkan ukuran kristal yang kecil.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Mampu membuat bahan partikel nano berbahan dasar  $\text{TiO}_2$  dengan distribusi ukuran yang merata dan tetap memiliki sifat mekanik yang lebih baik.
2. Partikel nano berbahan dasar  $\text{TiO}_2$  dengan distribusi ukuran yang merata dan tetap memiliki sifat mekanik yang baik, diharapkan dapat diterapkan dalam aplikasi nano dibidang mekanik.
3. Partikel nano diharapkan memiliki kekerasan, sifat kuat dan tahan gores yang lebih besar bila dibandingkan dengan material dengan ukuran biasa.