

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Dawasa ini banyak sekali bahan organik maupun non organik yang sering ditemui dalam kehidupan sehari-hari. Bahan organik berupa polimer adalah bahan baru yang pertama ditemukan manusia di zaman modern setelah melalui sejarah perkembangan yang lama. Banyak sekali contoh bahan polimer yang sering dipergunakan oleh masyarakat, salah satunya yaitu plastik, serat, film dan sebagainya. Bahan-bahan ini mempunyai berat molekul diatas 10.000. bahan polimer dengan molekul yang besar itu mempunyai struktur dan sifat yang rumit disebabkan oleh jumlah atom pembentuk yang jauh lebih besar dibandingkan dengan senyawa yang berat atomnya rendah.<sup>[1]</sup>

Plastik yang banyak dipergunakan pada saat ini merupakan hasil sintesis polimer hidrokarbon, yang memiliki kelemahan yaitu bahan utama pembuat plastik yang berasal dari minyak bumi, yang keberadaannya semakin menipis dan tidak dapat diperbaharui. contohnya seperti polietilena (PE), polipropilena (PP), polisterina (PS), polivinil klorida (PVC) dan sebagainya.<sup>[2]</sup>

Intensitas penggunaan plastik sebagai kemasan pangan makin meningkat. Hal ini disebabkan oleh banyaknya keunggulan plastik dibandingkan bahan kemasan yang lain. Plastik jauh lebih ringan dibandingkan gelas atau logam dan tidak mudah pecah. Bahan ini bisa dibentuk lembaran sehingga dapat dibuat kantong atau dibuat kaku sehingga bisa dibentuk sesuai desain dan ukuran yang diinginkan. Penggunaan plastik sebagai bahan pengemas menghadapi berbagai persoalan lingkungan, yaitu tidak dapat didaur ulang dan tidak dapat diuraikan secara alami oleh mikroba di dalam tanah, sehingga terjadi penumpukan sampah plastik yang menyebabkan pencemaran dan kerusakan bagi lingkungan. Seiring dengan persoalan ini, maka penelitian bahan kemasan diarahkan pada bahan - bahan organik, yang dapat dihancurkan secara alami mudah diperoleh. Sampah plastik rata-rata memiliki porsi

sekitar 10% dari total volume sampah. Dari jumlah itu, sangat sedikit yang dapat didaur ulang. Padahal, sampah plastik berbahan polimer sintetik tidak mudah diurai organisme dekomposer. Butuh 300–500 tahun agar bisa terdekomposisi atau terurai sempurna. Membakar plastik pun bukan pilihan baik. Plastik yang tidak sempurna terbakar, di bawah 800<sup>0</sup>C, akan membentuk dioksin. Senyawa inilah yang berbahaya. <sup>[3]</sup>

Bahan polimer nano komposit telah banyak dipelajari karena kombinasi sifat yang tidak biasa, yang sulit diperoleh dari komponen individual. Beberapa aplikasi potensial dari nanokomposit polimer dapat ditemukan di bidang-bidang seperti optik, elektronika, biomedis, dan teknik kedirgantaraan.<sup>[4-6]</sup> Carbon nanotubes (*CNT*) adalah salah satu bahan penguat ideal yang memperbaiki sifat mekanik polimer. Karena sifat elektrokimia dan elektriknya yang menarik, *CNT* sebagai elektroda atau komponen transduser yang digunakan pada biosensor.<sup>[7,8]</sup>

Ada beberapa jenis polimer yang memiliki daya hantar listrik mirip dengan daya hantar listrik senyawa logam. Polimer dengan potensial konduktivitas menjadi penelitian setelah adanya publikasi oleh (*Heeger, 2000*)<sup>[9]</sup> yang memaparkan tentang pengembangan senyawa organik yang dapat menghantarkan arus listrik seperti sifat logam. Prinsip kerja polimer konduktif adalah karena adanya ikatan rangkap terkonjugasi pada suatu rantai polimer, sehingga atom karbon mengikat secara bergantian yang dapat mempengaruhi sifat konduktif pada polimer terkonjugasi.<sup>[10]</sup>

Polimer konduktif menjadi salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah penyimpanan energi listrik, karena sifatnya yang ringan, fleksibel, murah dan gampang untuk produksi. Selain itu penggunaan polimer yang berasal dari alam merupakan salah satu solusi untuk menggunakan material yang ramah lingkungan.<sup>[10]</sup>

## 1.2 Rumusan Masalah

Dalam rangka memperluas aplikasi dalam bioplastik maka dilakukan penambahan seperti *Carbon nanotubes (CNT)*. karena *CNT* adalah salah satu bahan penguat ideal yang memperbaiki sifat mekanik polimer. Karena itu penelitian ini menggunakan bahan *carbon nanotubes (CNT)* yang dipadukan dengan *starch*, dimana bahan itu akan diujikan menggunakan tiga alat untuk mengetahui struktur dan bentuk dari granula yang terdapat pada komposit *carbon nanotubes (CNT)/starch*. Fokus kajian penelitian yang dilakukan yaitu Mengkarakterisasi sifat komposit *carbon nanotubes (CNT)/starch*. Pengujian meliputi uji densitas, kontak angle, uji tarik, uji DTG-TGA, uji SEM dan uji konduktivitas.

## 1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan-permasalahan yang sudah teridentifikasi maka penelitian ini membatasi pada:

1. Mampu membuat dan mengetahui proses pembuatan bioplastik dari bahan komposit *carbon nanotubes (CNT)/starch*
2. Mengkarakterisasi *starch* dengan beberapa metode, meliputi: kontak angle, uji densitas, uji tarik, uji DTG-TGA, uji SEM dan uji konduktivitas.
3. Mengetahui sifat bahan dan pengaplisasiannya dalam berbagai bidang, terutama bidang fisika material.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu mampu membuat dan mengetahui proses pembuatan bioplastik dari bahan komposit *carbon nanotubes (CNT)/starch* dan untuk mengkarakterisasi komposit *carbon nanotubes (CNT)/starch*. Serta mengetahui tahapan – tahapan yang dilakukan untuk mengkarakterisasi struktur tersebut. Mengkarakterisasi *starch* dengan beberapa metode, meliputi: kontak angle, uji densitas, uji tarik, uji DTG-TGA, uji SEM dan uji konduktivitas.

## 1.5 Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Loka Penelitian Teknologi Bersih, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LPTB-LIPI) yang berlokasi di JL.Sangkuriang (Komplek LIPI), Gedung 50, Bandung. Telp. (+62-22) 2503051; Fax. (+62-22) 2503240. Informasi lebih lanjut dapat diakses melalui website: [www.lptb.lipi.go.id](http://www.lptb.lipi.go.id), dan email: [info@lptb.lipi.go.id](mailto:info@lptb.lipi.go.id)

## 1.6 Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini digunakan beberapa metode pengumpulan data yaitu Studi literatur, Uji kontak angle, uji densitas, uji tarik, pengujian DTG-TGA, pengujian menggunakan SEM, dan pengujian konduktivitas. Tahapan penelitian yang dilakukan adalah.

### 1.6.1 Studi Literatur

Studi literatur pada penelitian ini berupa pembelajaran mengenai perkembangan penelitian yang akan dilakukan. Perkembangan penelitian tersebut diambil dari jurnal, skripsi, blog, dan buku-buku terkait yang dijadikan sebagai referensi untuk dikembangkan lebih.

### 1.6.2 Kontak Angle

Tahap ini merupakan tahap dimana pengujiannya berfokus untuk mengetahui sudut kontak sempel. Berdasarkan pengujian sudut kontak ini kita bisa mengidentifikasi sempel untuk mengetahui apakah sempel tersebut termasuk hidrofobik atau hidrofobik

### 1.6.3 Uji Densitas

Tahap ini merupakan tahap untuk mengetahui salah satu sifat fisika yang paling sederhana. Uji densitas juga dapat digunakan untuk menentukan

kemurnian suatu zat dan berat jenis dapat ditentukan dengan menggunakan berbagai tipe piknometer.

#### 1.6.4 Uji Tarik

Tahap ini merupakan tahap pengujian untuk mengetahui keelastisan dan kualitasnya suatu bahan dan tingkat konsentrasi *plastizer*/pemlastis. Sempel yang berbentuk seperti dayung dengan variasi CNT 0% hingga 1%. Pengukuran kekuatan tarik menggunakan *Universal Testing Machine (UTM)*/Tensilon model UCT-5T pabrikan dari Orientec Corporation.

#### 1.6.5 Pengujian termal DTG-TGA

Tahap ini merupakan tahap untuk pengujian termal bahan dilakukan dengan menggunakan TGA dengan tujuan untuk mengetahui sifat termal film plastik yang meliputi transisi fase dan dekomposisi. Alat yang digunakan pada uji termal film plastik adalah *thermogravimetric analysis (TGA)* dengan merk TGA 209 Fi Lybra. Sempel yang akan diujikan memiliki spesifikasi suhu dengan kisaran 25<sup>0</sup>-900<sup>0</sup>C dan laju pemansan 20k/min

#### 1.6.6 Pengujian SEM

Tahap ini merupakan tahap pengujian yang dilakukan setelah mendapatkan hasil dari pengujian sebelumnya, yaitu selesai menguji dengan mikroskop optik. Dengan pengujian dengan SEM, dapat memperoleh perbesaran hingga 3000 kali.

#### 1.6.7 Pengujian Konduktivitas

Tahap ini merupakan tahap pengujian untuk mengetahui konduktivitas bahan sempel. Bahan akan diukur resistansinya dan kemudian baru dapat dihitung nilai konduktivitasnya.

## **1.7 Sitematika Penulisan**

Pembahasan pokok penulisan Tugas Akhir ini dibagi menjadi lima bab, secara garis besar dapat diuraikan sebagai berikut :

### **1.7.1 BAB I PENDAHULUAN**

Mendeskripsikan mengenai latar belakang yang memperkenalkan gambaran tentang prinsip kerja sitem dan pentingnya alat, ruang lingkup masalah, tujuan, metode pengumpulan data dan sistematika penulisan.

### **1.7.2 BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Mendeskripsikan perkembangan ilmu pengetahuan mengenai metode yang digunakan untuk mengkarakterisasi struktur *starch*.

### **1.7.3 BAB III METODE PENELITIAN**

Berisi tahapan dan proses penelitian secara lengkap karakterisasi dari struktur *starch*.

### **1.7.4 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berisi tentang hasil dan analisis dari eksperimen karakterisasi struktur *starch*.

### **1.7.5 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Berisi tentang kesimpulan yang diperoleh selama penelitian dan saran tentang penyempurnaan untuk penelitian serupa pada masa mendatang.