

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Isu keberlanjutan dan pencemaran lingkungan akibat penggunaan plastik konvensional telah mendorong berbagai industri untuk mencari alternatif material yang lebih ramah lingkungan. Di tengah meningkatnya kesadaran global terhadap dampak negatif plastik berbasis minyak bumi, material bioplastik seperti *Polylactic Acid* (PLA) semakin banyak digunakan. PLA, yang berasal dari sumber daya terbarukan seperti pati jagung, memiliki keunggulan berupa sifat *biodegradable* sehingga berpotensi menjadi alternatif pengganti plastik konvensional di berbagai sektor.

Namun, meskipun memiliki potensi besar, PLA memiliki kekurangan pada sifat mekaniknya. PLA cenderung memiliki kekuatan tarik dan ketahanan terhadap deformasi yang lebih rendah dibandingkan plastik konvensional, sehingga, belum cukup optimal untuk aplikasi yang memerlukan material dengan performa tinggi, seperti di sektor otomotif, elektronik, dan kemasan. Kekurangan ini membatasi penggunaan PLA dalam aplikasi teknik yang lebih kompleks, sehingga diperlukan upaya untuk meningkatkan sifat-sifat mekaniknya [1].

Salah satu pendekatan yang menjanjikan untuk meningkatkan sifat mekanik PLA adalah dengan menambahkan *Nanocrystalline Cellulose* (NCC) sebagai *filler*. NCC merupakan bahan penguat yang dapat diisolasi dari berbagai sumber biomassa, dan terbukti mampu meningkatkan kekuatan dan kekakuan komposit PLA. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa penambahan NCC/PLA dengan matiks PVA secara signifikan meningkatkan kekuatan tarik hingga 87,6% dan elongasi hingga 13,03 cm dibandingkan tanpa NCC. Hal ini menegaskan bahwa NCC mampu memperbaiki sifat mekanik PLA secara efektif [2].

Dalam penelitian ini, NCC akan diisolasi dari kapuk, sumber biomassa yang melimpah dan terbarukan dari limbah pertanian di Indonesia. Kapuk, yang banyak diproduksi di Indonesia, memiliki kandungan selulosa yang tinggi dan sifat-sifat mekanik yang sesuai untuk aplikasi komposit. Pemanfaatan kapuk sebagai sumber NCC tidak hanya ramah lingkungan, tetapi juga mendukung upaya pengembangan

industri lokal berbasis sumber daya terbarukan, serta membantu meningkatkan keberlanjutan proses produksi komposit berbasis PLA.

Penelitian ini sangat relevan dengan kebutuhan industri saat ini, terutama dalam mengembangkan material yang lebih berkelanjutan sebagai alternatif plastik konvensional. Selain itu, dengan memanfaatkan kapuk yang melimpah di Indonesia, penelitian ini berkontribusi pada pemanfaatan sumber daya lokal secara optimal, memberikan nilai tambah terhadap limbah pertanian, serta mendukung ekonomi sirkular di sektor agrikultur. Penggunaan NCC sebagai *filler* dalam PLA membuka peluang baru untuk aplikasi teknik yang lebih ramah lingkungan dan mendukung pengurangan dampak negatif terhadap lingkungan global.

Melalui penelitian ini, diharapkan dapat mengetahui pengaruh penambahan NCC dari kapuk terhadap peningkatan sifat mekanik PLA. Hasil penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi signifikan terhadap pengembangan material komposit yang lebih ramah lingkungan dan berkualitas tinggi, sekaligus meningkatkan pemanfaatan kapuk sebagai salah satu komoditas penting bagi Indonesia.

## **1.2 Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk :

1. Mengetahui pengaruh penambahan *Nanocrystalline Cellulose* (NCC) yang dihasilkan dari kapuk melalui metode hidrolisis asam terhadap peningkatan kekuatan tarik dan kekakuan komposit PLA.
2. Menentukan kadar NCC yang optimal dalam komposit PLA untuk mencapai peningkatan sifat mekanik yang signifikan.

## **1.3 Manfaat**

Manfaat yang didapatkan dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan di bidang material komposit, khususnya dalam pemanfaatan NCC yang dihasilkan melalui metode hidrolisis asam untuk memperkuat PLA.
2. Menghasilkan data empiris terkait pengaruh NCC dari kapuk terhadap sifat mekanik PLA, yang dapat menjadi acuan bagi penelitian lanjutan di bidang biokomposit

3. Menyediakan solusi praktis untuk meningkatkan sifat mekanik PLA melalui penggunaan NCC dari kapuk yang dihasilkan melalui hidrolisis asam, sehingga PLA dapat digunakan dalam aplikasi teknik yang lebih luas.
4. Meningkatkan pemanfaatan kapuk sebagai sumber daya lokal, memberikan nilai tambah bagi limbah pertanian, serta mendukung ekonomi sirkular di Indonesia.

#### 1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terfokus dan terarah, beberapa batasan masalah yang ditetapkan adalah sebagai berikut :

1. NCC yang digunakan dalam penelitian ini hanya akan diisolasi dari kapuk (*Ceiba pentandra*), yang merupakan sumber biomassa lokal Indonesia.
2. NCC akan dihasilkan menggunakan metode hidrolisis asam.
3. Sifat mekanik komposit PLA yang diteliti dibatasi pada pengujian kekuatan tarik (*tensile strength*) dan kekakuan (*stiffness*).
4. Kadar NCC yang akan diuji dalam komposit PLA dibatasi pada variasi tertentu yang sudah ditetapkan berdasarkan literatur terdahulu untuk mencari kadar optimal.
5. Penelitian ini tidak akan mencakup aplikasi lain dari PLA selain untuk material komposit, dan tidak akan membahas aspek-aspek lain seperti biodegradabilitas atau dampak lingkungan secara langsung.

#### 1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan seminar proposal ini terdiri dari :

1. **BAB I** Pendahuluan, menjelaskan tentang latar belakang masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.
2. **BAB II** Tinjauan Pustaka berisikan tentang teori dasar tentang masalah yang mendukung terhadap penelitian yang dilakukan.
3. **BAB III** Metodologi, menjelaskan ilustrasi kasus, penyerdehanaan kasus, dan langkah-langkah yang akan dilakukan untuk mencapai tujuan yang diinginkan.

4. **BAB IV**, menjelaskan hasil dan pembahasan dari penelitian yang dilakukan.
5. **BAB V**, menjelaskan kesimpulan dan saran untuk penelitian selanjutnya.

