

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jagung (*Zea mays L.*), bersama dengan gandum serta beras, merupakan makanan terpenting di dunia. Keunggulan jagung tidak hanya sebagai bahan pangan, namun juga sebagai bahan pakan ternak serta bahan pabrik lainnya. Lebih dari 55% jagung dalam negara dipakai buat makanan, 30% untuk makanan ternak, sisanya untuk kebutuhan industri dan benih lainnya, yang meningkatkan permintaan jagung (Fitria, 2018).

Dalam kurun waktu lima tahun terakhir, luas lahan tanaman jagung di Provinsi Sumatera Utara mengalami peningkatan dimana pada tahun 2014 seluas 200, 603 ha dengan produksi 1.159.795 ton, serta pada tahun 2018 sudah dipanen 292, 388 ha dengan produksi 1.757.126 ton (Parhusip dkk,2020).

Limbah jagung berupa jerami, tongkol dan klobot jagung merupakan limbah pertanian jagung yang jumlahnya cukup banyak. Sebanyak 20-30% dari setiap 100 kg jagung yang dihasilkan adalah limbah jagung. Limbah ini belum dimanfaatkan secara optimal. Menurut hasil penelitian di Desa Simolap, 1 hektar tanaman jagung akan menghasilkan 9 ton, diperkirakan 1,8-2,7 ton adalah limbah. Limbah jagung belum dikelola secara maksimal (C Dewi H, 2019).

Tongkol dan batang jagung sendiri digunakan sebagai pakan ternak untuk sapi, kerbau dan kambing. Karena kedua produk sampingan ini mengandung karbohidrat yang berharga dan dapat berperan sebagai pengganti atau suplemen rumput atau nutrisi segar lainnya (Hersanti et al., 2017).

Salah satu bahan polimer yang sangat lumrah dipakai merupakan PCL ataupun poli- ϵ - kaprolakton. Poli- ϵ -kaprolakton adalah polimer sintetik, yaitu polimer yang terbuat dari monomer plastik sintetik lewat cara polimerisasi (Dewi serta Yesti, 2018), dengan metode kimia $C_6H_{10}O_2$, titik leleh rendah (T_m) $60^{\circ}C$ (Erita et al., 2020). Poli- ϵ -kaprolakton terdiri dari monomer ϵ -kaprolakton, yang merupakan salah satu senyawa lakton yang bisa didapat dari proses pembukaan cincin (ROP) yang dikatalisis oleh proses asam Lewis (Yusuf et al., 2020).

Riset sebelumnya tentang pencampuran antara PCL dengan Mikroserat Selulosa dari limbah tandan kosong kelapa sawit melalui tahap poliblen (polipaduan) (Nasution, 2022). Melalui tahap poliblen, polimer sintetik serta polimer alam dapat menghasilkan polimer *biodegradable* dengan sifat termal serta mekanik yang relatif tinggi (Gea, et al., 2018), ditandaidengan *miscibility*, yang merupakan gambaran komposisi dua atau lebih campuran, lebih banyak komponen yang membuat satu tahap homogen, padat ataupun cair sampai ke tingkatan molekuler.

Petrokimia dengan bahan dasar PCL memakai sumber daya alam yang tidak bisa diperbaharui (*not renewable natural resources*), sehingga dapat menciptakan polimer dibutuhkan kombinasi yang bisa diperbaharui, salah satunya merupakan bahan dasar nabati semacam serat selulosa. Penggunaan serat alam selulosa selaku biokomposit limbah pertanian dikarena daya serta kekakuannya yang relatif besar dan densitas yang rendah. Salah satu basis serat selulosa pada limbah pertanian merupakan tongkol jagung yang mempunyai isi 41% (Fachry dkk., 2013).

Biokomposit merupakan jenis komposit yang terdiri dari bahan matriks polimer dan penguat serat alam. Bahan yang digunakan sebagai matriks, biasanya adalah polimer *thermoplastik*, misalnya *polypropylene* (PP), *polyethylene* (PE), *polystyrene* (PS) dan *polyamides* (nylon 6 dan 6.6) (Akampumuza et.al, 2017). Sedangkan Bahan penguat biasanya adalah serat alam, baik berupa serat primer maupun serat sekunder. Serat primer adalah serat yang dihasilkan dari tanaman penghasil serat, diantaranya adalah : kenaf, rami, sisal, jute, hem, abaca, sedangkan serat sekunder adalah serat yang dihasilkan dari hasil samping industri, misalnya bagas tebu, tandan kosong kelapa sawit, serat kelapa, serat buah kelapa sawit. Kelebihan menggunakan serat alam adalah murah, densitas rendah, sifat mekanik baik, hemat energi danramah lingkungan (Agustina et al., 2015).

Bagian biokomposit yang dipakai dalam riset ini adalah bahan penguat berupa serat mikroselulosa dari tongkol jagung dan matriks polimer berupa *polikaprolakton* (PCL). Biokomposit memiliki beberapa keunggulan diantaranya, ramah lingkungan dan biaya produksi yang rendah. Biokomposit juga memiliki beberapa manfaat yaitu, bidang otomotif(interior dan eksterior), bidang elektronika (Agustina, 2018), bahan pembuatan plastik serat alam (Cherlina dkk, 2017), dan

sebagai pembuatan film *biodegradable* (Maryam dkk, 2019). Kemajuan teknologi dapat digabungkan anatar polimer alam dengan polimer sintesis yang memiliki mikropartikel. Salah satunya merupakan serat mikroselulosa. Penambahanselulosa dalam ukuran mikro yang berasal dari serat, dapat memperbaiki dan meningkatkan sifat mekanis, sifat *barrier*, serta kemampuan agregasi dengan partikel lain yang lebih baik. Mikroserat memiliki luas *interface* yang sangat besar sehingga apabila dikompositkan dan terdistribusi merata akan mengubah mobilitas molekuler dan sifat relaksasi menghasilkan komposit dengan fleksibilitas, kekakuan, dan ketahanan panas serta listrik yang baik (Maryam dkk., 2019).

Sebagian riset sebelumnya juga telah melakukan pengaplikasian mikroserat selulosa dengan polimer lainnya antara lain, mikroserat selulosa dengan polianilin (Yuningsih dkk., 2021), mikroserat selulosa dengan poliester (Dika dkk., 2021), mikroserat selulosa dengan polipropilena (Harahap, 2022).

Pada riset ini digunakan analisis sifat termal dan mekanik poliblen polikaprolakton (PCL) hasil sintesis dengan serat mikroselulosa dari tongkol jagung selaku bahan dasar pembuatan biokomposit. Polikaprolakton (PCL) yg digunakan dalam riset ini merupakan hasil polimerisasi ϵ -CL menggunakan katalis $Zr(acac)_2$. Kemudian diharapkan mampu meningkatkan sifat polimer serta membuat sifat mekanik, sifat termal dan gugus peranan yg diperoleh.

1.2 Batasan Masalah

Riset ini terdiri dari beberapa batasan masalah diantaranya :

- 1 Polikaprolakton (PCL) yang dipakai hasil dari sintesis menggunakan katalis bis(β -diketonato) $Zr(IV)$
- 2 Mikroserat selulosa diperoleh dari tongkol jagung
- 3 Uji karakterisasi yang akan dilakukan dalam riset ini merupakan uji tarik, PSA, XRD, FTIR dan DTA.

1.3 Rumusan Masalah

Dari latar belakang diatas, maka diperoleh masalah yang menjadi fokus penelitian ini adalah :

1. Bagaimana kristalinitas dan ukuran mikroselulosa hasil isolasi dari tongkol jagung?

2. Bagaimana pengaruh perbandingan PCL_{merk} dengan PCL_{acac} hasil sintesis dalam proses poliblen PCL/Mikroserat Selulosa dari tongkol jagung terhadap sifat mekanik?
3. Bagaimana karakterisasi poliblen PCL/PCLacac2/Mikroserat selulosa optimum dari tongkol jagung terhadap sifat termal?

1.4 Tujuan Penelitian

Dari permasalahan yang telah diuraikan diatas, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Untuk mengetahui kristalinitas dan ukuran mikroselulosa hasil isolasi tongkol jagung
2. Untuk mengetahui pengaruh perbandingan PCL_{merk} dengan PCL_{acac} hasil sintesis dalam proses poliblen PCL/Mikroserat Selulosa dari tongkol jagung terhadap sifat mekanik
3. Untuk mengetahui sifat termal dari poliblen PCL/PCLacac2/Mikroserat selulosa optimum

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari riset ini yakni buat menciptakan poliblen biokomposit yang cocok, serta bisa bahan pembuatan plastik serat alam, dan sebagai pembuatan film *biodegradable*, dan juga bisa dimanfaatkan dalam bidang medis sebagai implan atau bahan pembuatan benang operasi.