

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tanaman padi (*Oryza sativa* L) yang termasuk dalam famili Poaceae merupakan bagian integral dari sebagian besar makanan pokok dunia, khususnya di Indonesia. Pada akhirnya, nasi adalah makanan terpenting bagi banyak orang di Asia, dan perkiraan menunjukkan bahwa sekitar 50 juta orang mengonsumsi makanan tersebut setiap tahunnya (Uguy et al., 2020).

Limbah padi, termasuk batang atau sekam padi, mempunyai volume yang cukup besar. Di Indonesia, setiap tahunnya dihasilkan sekitar 75 juta ton beras, yang berarti sekitar 15 juta ton batang dan sekam terbuang sia-sia. Hal ini akan menimbulkan masalah lingkungan jika tidak dimanfaatkan dengan baik. (Pujotomo, 2017).

Selama ini pemanfaatan jerami masih kurang optimal. Biasanya jerami digunakan sebagai pakan ternak, sisanya dibakar atau dibusukkan. Hal ini akan menimbulkan polutan seperti CO₂, NO₃, dan SO₄ yang akan merusak lingkungan dan berkontribusi terhadap pemanasan global (Pratiwi et al., 2016).

Jerami padi adalah batang dan tangkai tanaman padi yang mengikuti pemanenan buah. Jerami padi memiliki komposisi selulosa 37,71%, hemiselulosa 21,99%, dan lignin 16,62%. Kandungan selulosa yang tinggi ini dapat dimanfaatkan dengan berbagai cara, termasuk sebagai bahan bioplastik. (Pratiwi et al., 2016).

Salah satu cara untuk mengurangi jumlah limbah batang (batang) padi adalah dengan mengubahnya menjadi biokomposit. Dimana kebutuhan terhadap bahan-bahan tersebut semakin meningkat secara signifikan, maka perlu adanya inovasi dalam pengolahan sampah yang dapat mengurangi sampah lingkungan. (Dera, 2023).

Poli-ε-kaprolakton atau PCL merupakan satu dari banyaknya jenis polimer yang sering digunakan. Polimer ini adalah hasil sintesis dari monomer plastik

sintetik melalui proses polimerisasi (Dewi & Yesti, 2018). PCL memiliki rumus kimia $C_6H_{10}O_2$ dan titik leleh yang rendah, yaitu $60^\circ C$ (Monicha et al., 2023). Polimer ini tersusun dari monomer ϵ -kaprolakton, yang termasuk dalam kelompok lakton yang di dapat melalui tahapan reaksi pembukaan cincin ring opening polymerization (ROP) yang dibantu katalis asam Lewis (Yusuf et al., 2020).

Pada Riset Indarti et al., (2020) melakukan pembuatan polimer plastik *biodegradable* dari PCL dan Mikroserat Selulosa yang berasal dari limbah tandan kosong kelapa sawit dengan metode poliblen. Poliblen adalah proses yang dapat menggabungkan polimer sintetik dan polimer alam menjadi polimer dengan kualitas termal dan mekanik yang cukup baik (Gea et al., 2018). Poliblen dapat meningkatkan *miscibility*, yaitu ukuran dari keseragaman dua atau lebih bahan yang bercampur, baik dalam bentuk padat maupun cair, hingga tingkat molekul.

Polimer berbahan PCL merupakan produk petrokimia yang membutuhkan sumber daya alam terbarukan karena menggunakan sumber daya alam tak terbarukan sebagai bahan baku dasarnya. Serat selulosa yang terbuat dari bahan tumbuhan merupakan salah satu bahan terbarukan yang cocok untuk polimer. Serat selulosa alami memiliki kekuatan dan kekakuan yang sangat tinggi serta kepadatan yang rendah sehingga cocok juga sebagai biokomposit limbah pertanian. Biokomposit adalah bahan komposit berbasis bio alami yang dapat dipecah dan diregenerasi oleh pengurai. Contoh paling umum dari aplikasi biokomposit alami adalah tulang, gigi, kulit, tulang rawan, tendon, ligamen dan biokomposit, yang sering digunakan dalam bidang medis sebagai pengganti mineral jaringan tulang. (Sumadi,2022). Biokomposit adalah campuran dua bahan atau bahan berbeda dari sumber hayati atau terbarukan dan memiliki sifat berbeda dari sebelumnya. Biokomposit biasanya terdiri dari dua elemen. Unsur yang berperan sebagai pengisi adalah serat dan bahan pengikat serat tersebut disebut matriks. Biokomposit dapat berupa kombinasi dua atau lebih biomaterial (Dahlan et al., 2016). Biokomposit yang digunakan dalam penelitian ini adalah bahan serat nanoselulosa dari batang padi dan matriks polimer berupa polikaprolakton (PCL) yang bersumber dari penelitian (B. Kurniawan, 2023) mengenai pencampuran antara PCL dengan

Mikroserat Selulosa dari limbah tandan kosong kelapa sawit dan tongkol jagung melalui tahap poliblen (polipaduan).

Pada riset yang telah dilakukan Nasution, (2020); Kurniawan (2023) mengenai pencampuran antara PCL dengan mikroselulosa dari limbah tandan kosong kelapa sawit (TKKS) dan tongkol jagung melalui tahap poliblen (polipaduan) menghasilkan data nilai dari kekuatan tarik sebesar 0,735895 MPa dan nilai kemuluran sebesar 7,388034%. Sedangkan pada Riset Maladi, (2019) mengenai pencampuran pati kulit singkok dengan penguat selulosa jerami padi menghasilkan uji tarik tertinggi sebesar 0,1813 Mpa dan menunjukkan perubahan interaksi secara fisika dari hasil data yang didapatkan.

Berdasarkan riset yang telah dilakukan oleh Sarfat et al., (2021) penambahan nanoselulosa pada matriks polipropilena memberikan dampak positif pada karakteristik mekanik biokomposit yang dihasilkan, seperti hasil biokomposit polipropilena yang diperkuat dengan nanoselulosa.

Pada riset ini akan menganalisis sifat termal dan mekanik poliblen polikaprolakton (PCL) hasil sintesis dengan serat nanoselulosa dari batang padi selaku bahan awal pembuatan biokomposit. Polikaprolakton (PCL) yg digunakan dalam riset ini merupakan hasil polimerisasi ϵ -CL menggunakan katalis $Zr(acac)_2$. Dimana katalis ini memiliki sifat yang tidak sensitive terhadap uap air dan udara membuatnya cocok digunakan pada daerah beriklim tropis. Kemudian diharapkan mampu meningkatkan sifat polimer serta membuat sifat mekanik, sifat termal dan gugus peranan yg diperoleh serta dapat meningkatkan kekuatan tarik yang dihasilkan.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian di atas, identifikasi masalah yang akan diteliti adalah sebagai berikut:

1. Meningkatkan sifat termal dan mekanik dari PCL (Polikaprolakton) dengan penambahan nanoselulosa ampas tebu

1.3. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini, yaitu:

1. Meningkatkan sifat termal dan mekanik dari PCL (Polikaprolakton) dengan penambahan nanoselulosa ampas tebu

1.4. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana pengaruh dari perbandingan PCI dengan nanoselulosa dari batang padi terhadap kekuatan dan sifat elastisitas biokomposit yang dihasilkan?
2. Bagaimana pengaruh perbandingan PCI_{komersil} dengan PCL_{acac} hasil sintesis dalam proses pembuatan poliblen PCL/nanoselulosa dari batang padi terhadap kekuatan tarik dan elastisitas biokomposit yang dihasilkan?
3. Bagaimana karakterisasi mekanik dan termal poliblen PCL hasil sintesis dengan Nanoselulosa dari batang padi?

1.5. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yaitu:

1. Untuk mengetahui pengaruh dari perbandingan PCI dengan nanoselulosa dari batang padi terhadap kekuatan dan sifat elastisitas biokomposit yang dihasilkan.
2. Bagaimana pengaruh perbandingan PCI_{komersil} dengan PCL_{acac} hasil sintesis dalam proses pembuatan poliblen PCL/nanoselulosa dari batang padi terhadap kekuatan tarik dan elastisitas biokomposit yang dihasilkan.
3. Untuk mendapatkan data karakterisasi mekanik dan termal poliblen PCL hasil sintesis dengan Nanoselulosa dari batang padi.

1.6. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu menciptakan poliblen biokomposit yang cocok, serta dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan plastik nanoserat alam,

dan sebagai pembuatan film *biodegradable*, dan juga bisa dimanfaatkan dalam bidang medis sebagai implan atau bahan pembuatan benang operasi, rekayasa jaringan, kabel bedah, Kateter, aplikasi ortotik.



THE
Character Building
UNIVERSITY