

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Industri polimer dan tekstil saat ini banyak yang menggunakan polimer berbasis sintetis yang menggunakan minyak bumi sebagai bahan baku polimer. Minyak bumi merupakan sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui, maka dari itu penggunaan minyak bumi secara berlebihan dapat menimbulkan masalah terhadap lingkungan yang mengakibatkan polusi dan pemanasan global. Dalam upaya mengurangi penggunaan sumber daya tak terbarukan untuk meminimalkan pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh bahan sintetis maka dilakukan pencarian alternatif dengan memanfaatkan bahan berbasis biomaterial. Penggunaan biopolimer pada industri polimer dan tekstil dapat memberikan kemandirian akan ketergantungan terhadap sumber daya alam berupa minyak bumi. Biopolimer merupakan polimer *biodegradable* yang berasal dari alam, yang dihasilkan dari tanaman, hewan, dan mikroorganisme (Yadav et al., 2015). penggunaan sumber daya berbasis minyak bumi menjadi sumber daya berbasis bio semakin meningkat dan merupakan peluang pemanfaatan biopolimer menjadi suatu produk yang memiliki nilai tambah. Salah satu biopolimer yang dapat dikembangkan adalah polimer zein.

Zein merupakan polimer protein yang terdapat pada biji tanaman jagung, selain karbohidrat yang terkandung didalam biji jagung. Zein merupakan protein yang ditemukan pada tanaman jagung. Tanaman biji-bijian seperti gandum, *barley*, *rye*, dan sorgum, juga mengandung prolamin dengan karakteristik yang mirip dengan zein (Majoni et al., 2011). Zein diperoleh dari proses pemisahan pati dari jagung yang berasal dari produk samping pengolahan jagung dari industri makanan. Hasil panen jagung dapat di olah menjadi bahan baku pengolahan pembuatan tepung jagung, atau minyak jagung. Dari hasil pengolahan jagung menjadi tepung jagung atau minyak jagung menghasilkan produk samping berupa corn gluten meal (CGM) corn gluten feed (CGF) dan corn germ meal, yang masih dapat memiliki nilai untuk dimanfaatkan. Kandungan protein berupa zein (prolamin) dan glutelin yang memiliki kemampuan untuk membentuk film dan bersifat hidrofobik (Sun et al.,

2018). Hal ini disebabkan kandungan prolamin pada zein memiliki sifat yang tidak larut dalam air, bersifat hidrofobik sedangkan glutelin merupakan protein yang larut dalam asam dan alkali. Asam amino yang terdapat di dalam glutelin yaitu histidine, lisin, triptofan dan arginin(Larkins, 2018).

Produk samping yang dihasilkan dari pengolahan jagung, memiliki kandungan protein, serat dan lemak yang biasanya dimanfaatkan sebagai bahan baku pakan hewan ternak. Dengan kemajuan teknologi saat ini, kandungan protein zein yang dihasilkan dari produk samping pengolahan jagung dapat dimanfaatkan pada berbagai aplikasi industri sebagai *plasticizer*, pelapis, tinta, perekat, dan serat (Larkins, 2018).

Pemanfaatan protein zein sebagai alternatif biopolimer pada keperluan industri patut dipertimbangkan mengingat bahan baku hasil pengolahan produk samping di Indonesia cukup besar. Industri pengolahan CGM di Indonesia menghasilkan produksi sebesar 5,5 ribu ton/tahun (Balai kantina pertanian, 2020) jumlah tersebut cukup banyak untuk dipertimbangkan sebagai sumber baku zein.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, zein yang memiliki kemampuan membentuk lapisan film dan bersifat hidrofobik dimanfaatkan pada bidang teknologi pangan sebagai alternatif kemasan makanan yang berfungsi untuk melindungi makanan dari bau dan menahan mikroorganisme masuk kedalam makanan (Lawton, 2002). Penggunaan minyak atsiri licorice dan polydimethylsiloxane (PDMS) pada lapisan film berbasis zein dengan menggunakan metode *casting*, dapat terurai secara hayati dan memiliki sifat antioksidan dan antibakteri, menjadikannya alternatif potensial untuk plastik konvensional (Luís et al., 2019)

Pada bidang farmasi dan biomedis aplikasi penggunaan zein dimanfaatkan sebagai pelapis pembungkus obat. Pada obat anti-tuberkulosis yang dikemas dalam mikrosfer berbasis zein menggunakan metode penguapan, zein-mikropartikel meningkatkan stabilitas obat rifampisin, isoniazid dan pirazinamid. Mikropartikel Zein juga digunakan sebagai obat antimikroba untuk meningkatkan efektivitas antimikroba dalam makanan dan untuk mencegah kontak langsung obat dengan makanan(Mehta et al., 2011). Pada aplikasi ortopedi, zein digunakan sebagai pelapis bio-implan baja agar tahan karat. Telah dilakukan pula pengembangan

menggunakan pelapis komposit zein/hidroksiapatit (HA) yang diendapkan pada substrat baja tahan karat dengan *Electrophoretic Deposition* (EPD), sehingga dengan dilakukan pelapisan menggunakan pelapis zein/HA memberikan efek perlindungan dan dapat mencegah pelepasan ion logam beracun pada tulang (Ahmed & Ur Rehman, 2020)

Penelitian (Liu et al., 2019) mengembangkan teknologi *Aqueous Extraction Technology* (AET). Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki sifat fisikokimia dan pembentuk film dari zein AET dibandingkan dengan zein komersial dengan *Organic Solvent Extraction Technology* (OSET). Hasil penelitian mengungkapkan dengan menggunakan teknologi AET menghasilkan zein yang kaya akan protein. Pola elektroforesis dan komposisi asam amino hampir sama untuk kedua zein, kecuali bahwa zein AET memiliki jumlah β -zein dan protein hidrolisat yang sedikit dan kekuatan tarik film AET zein yang lebih tinggi.

Meskipun telah banyak penggunaan zein yang dimanfaatkan dalam bidang teknologi pangan dan biomedis, penelitian tentang penggunaan zein sebagai bahan hidrofobik dalam bidang teknologi tekstil belum banyak dilakukan. Peneliti sebelumnya meneliti tentang pembuatan serat zein dengan menggunakan metode *electrospinning* (Torres-Giner et al., 2008), penelitian ini meneliti penggunaan larutan dan kondisi instrumental, yang menunjukkan bahwa penggunaan larutan etanol dan pengaruh pH asam mempengaruhi viskositas larutan yang meningkat karena aglomerasi protein dan morfologi serat dipengaruhi oleh bentuk serat dan sifat termal. pada kondisi alkali tidak menghasilkan kondisi pemintalan yang stabil dan prosesnya menghasilkan pembentukan seperti manik-manik. Nanofiber berbasis zein dibuat dengan metode *electrospinning* dengan pelarut alkohol, serat penambahan glutaraldehid yang menyebabkan kelembaban nanofibers meningkat secara signifikan sementara kinerja penyaringan udara dipertahankan dengan baik. Serat nano yang dioptimalkan menunjukkan efisiensi penyaringan lebih dari 97% dari PM_{0,3} dan efisiensi penyaringan partikel polutan ukuran lain lebih dari 98% (Yu et al., 2020).

Penggunaan zein pada bidang tekstil selain sebagai serat dapat juga dikembangkan sebagai zat hidrofobik. Penelitian (Gonçalves et al., 2020), mengaplikasikan zein

untuk memberikan hidrofobisitas dan aktivitas anti mikroba pada tekstil, dengan penambahan asam ellagic untuk meningkatkan aktivitas anti mikroba dengan cara dienkapsulasi ke dalam partikel zein. Berdasarkan hal tersebut, pada penelitian ini diteliti lebih lanjut pemanfaatan zein dari produk samping jagung sebagai zat hidrofobik untuk aplikasi dalam bidang tekstil.

I.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana menentukan kondisi optimum ekstraksi zein dari limbah pengolahan jagung.
2. Bagaimana polimer zein dapat berfungsi sebagai film hidrofobik
3. Bagaimana pengaruh konsentrasi Zein terhadap sifat hidrofobik kain yang dihasilkan
4. Bagaimana pengaruh asam sitrat sebagai crosslik terhadap sifat ketahanan cuci sifat hidrofobik kain yang dihasilkan
5. Berapa konsentrasi optimum aplikasi zein sebagai zat hidrofobik pada kain.
6. Bagaimana hasil performa hidrofobisitas kain dengan dilakukan penambahan zein.

I.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Penelitian ini dimaksudkan untuk melakukan isolasi zein dari produk samping pengolahan jagung, dan memanfaatkan produk samping jagung menjadi bahan material hidrofobik yang dapat diaplikasikan pada kain. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengembangkan lapisan tahan air dari polimer zein yang berasal dari produk samping jagung.
2. Menentukan metode pengaplikasian material tahan air yang di hasilkan dari produk samping jagung pada kain.
3. Mengaplikasikan lapisan tahan air dari polimer zein pada kain.

I.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini antara lain adalah:

- Bagi ilmu pengetahuan : menambah wawasan khsanah keilmuan tentang penggunaan biopolimer dari sumber terbarukan sebagai alternatif polimer aplikatif.
- Bagi praktisi : pemanfaatan hasil produk samping proses produksi jagung sebagai senyawa hidrofobik yang dapat diaplikasikan pada kain kapas untuk berbagai kebutuhan terhadap material tahan air yang dapat digunakan oleh masyarakat.

I.5 Metodologi Penelitian

Metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah:

1. Studi literatur dilakukan dengan cara mempelajari konsep-konsep yang berkaitan dengan topik tesis ini, yaitu verifikasi pengguna berkelanjutan, metode pendeteksian wajah, serta metode pengenalan wajah melalui literatur berupa *paper* maupun jurnal maupun yang berhubungan,
2. Persiapan material dilakukan dengan menyediakan material yang dibutuhkan dalam penelitian berdasarkan data dan metode yang diperoleh dari hasil studi literatur.
3. Proses isolasi zein dilakukan dengan berbagai variasi dan metode yang berbeda untuk mendapatkan hasil isolasi zein yang paling baik dilihat dari sisi kuantitas juga kualitas.
4. Proses aplikasi pada kain dilakukan dengan variasi metode pengaplikasian untuk memperoleh metode dengan hasil aplikasi yang paling baik,
5. Pengujian sampel dilakukan terhadap hasil aplikasi pada kain dengan menggunakan metode pengujian yang sesuai.
6. Analisa data dan pengujian dilakukan untuk menganalisa data yang diperoleh dari tahapan pengujian sampel sebelumnya.

I.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dari penelitian ini terbagi menjadi 5 (lima) bab dengan pembahasan sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Bab ini berisi penjelasan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, keluaran penelitian, metodologi penelitian dan sistematika penulisan laporan.

Bab II Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi penjelasan tentang teori-teori/ilmu yang berkaitan dengan topik/masalah penelitian yang diantaranya meliputi konsep-konsep terkait metode isolasi zein, pengaplikasian isolat, dan sebagainya.

Bab III Metode Penelitian

Bab ini berisi penjelasan tentang metodologi yang digunakan dalam penelitian ini, yang meliputi studi literatur, persiapan material, proses isolasi zein, proses aplikasi pada kain, pengujian sampel, dan analisa data dan pengujian dilakukan untuk menganalisa data yang diperoleh dari tahapan pengujian sampel sebelumnya.

Bab IV Tahap Penelitian

Bab ini berisi penjelasan tentang tahapan penelitian yang merupakan tahapan eksperimental pada penelitian yang meliputi dua proses utama yaitu proses isolasi zein dan proses aplikasi pada kain. Bab ini juga berisi hasil evaluasi berdasarkan data yang diperoleh pada tahapan penelitian baik data yang diperoleh dari proses isolasi zein maupun dari proses pengaplikasian isolate zein pada kain.

Bab V Penutup

Bab ini berisi kesimpulan dan saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan.