

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Penggunaan plastik sebagai kemasan bahan pangan telah banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari untuk melindungi dari oksigen agar lebih tahan lama. Plastik adalah bahan polimer sintetis yang murah, mudah didapat, dan praktis digunakan. Namun, plastik adalah pengemas yang kurang ramah lingkungan karena karakternya yang *nonbiodegradable*. Dibutuhkan waktu ratusan tahun bagi mikroba untuk menguraikan plastik tersebut sehingga menyebabkan pencemaran [1]. Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2021 menyatakan limbah plastik Indonesia mencapai 66 juta ton per tahun. Maka dari itu, perlu dicari pengganti pengemas seperti plastik dengan karakter bahan lebih *biodegradable*, kuat dan elastis serta ramah lingkungan.

Bioplastik menjadi alternatif untuk menggantikan plastik karena bersifat *biodegradable*. Namun, penggunaan bioplastik di Indonesia menurut data Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) pada tahun 2016 masih rendah, yakni 17 kilogram per tahun atau sebesar 6-7% per tahun. Hal ini dikarenakan bahan baku bioplastik berasal dari bahan pangan seperti kentang, singkong, jagung dan sebagainya yang berbenturan dengan kebutuhan pangan [2]. Sementara itu, menurut peneliti Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian pada tahun 2019 menyatakan bahwa biaya produksi bioplastik mencapai 3 hingga 4 kali lebih mahal daripada plastik konvensional dan masih memiliki kekurangan pada sifat fisik dan mekaniknya. Hal ini menyebabkan industri di Indonesia ragu untuk produksi massal [3].

Bahan baku bioplastik dapat berasal dari pati, pektin, protein, lipid, selulosa, silika, kolagen, dan kasein [4]. Namun, pati menjadi salah satu bahan utama yang sering digunakan [5]. Kelebihan pati dibandingkan bahan lain adalah memiliki kelimpahan yang tinggi dan murah. Selain itu, pati memiliki sifat termoplastik dan mudah terurai (*biodegradable*) [6]. Pati banyak ditemukan dalam bahan pangan berkarbohidrat seperti umbi-umbian, beras, jagung, dan sebagainya. Bioplastik berbahan dasar pati mudah terdegradasi oleh lingkungan tertentu seperti tanah,

kompos, atau lingkungan perairan serta dapat terdegradasi oleh bakteri *pseudomonas* dan *bacillus* [7]. Sehingga pati lebih sering digunakan sebagai bahan baku bioplastik.

Pada penelitian ini, bahan dasar pembuatan bioplastik berasal dari limbah kulit singkong sebagai sumber pati. Hal ini dilakukan sebagai upaya pengolahan limbah dan meminimalisir penggunaan bahan pangan untuk menghindari ancaman krisis pangan. Selain itu, menurut Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2021, Indonesia menghasilkan 16,7 juta ton singkong [8]. Hal ini membuat limbah kulit singkong semakin meningkat yakni sebesar 15-20% atau 4,7 juta ton per tahun [9]. Kulit singkong tersebut jarang dimanfaatkan oleh masyarakat dan dianggap sebagai limbah, padahal kulit singkong mengandung pati sebesar 75% [9]. Adapun pada pengujian yang dilakukan oleh Mudaffar (2020) pada pembuatan *edible film* dari limbah kulit singkong yang diaplikasikan pada buah nanas didapat kadar pati sebesar 93,46% [10]. Sedangkan pada pengujian yang dilakukan Budianto, dkk (2019) menunjukkan bioplastik berbasis pati kulit singkong-selulosa kulit kacang terdegradasi setelah 8 hari [4]. Maka dari itu, kulit singkong dapat dimanfaatkan sebagai sumber pati pada pembuatan bioplastik.

Bahan dasar pati pada pembuatan bioplastik masih bersifat rapuh dan mudah sobek, sehingga diperlukan bahan *plasticizer* seperti sorbitol, gliserol, lilin yang meningkatkan fleksibilitasnya. *Plasticizer* adalah bahan pemlastis pada pembuatan polimer alami yang akan menambah fleksibilitasnya dan menghindari polimer dari retakan [11]. *Plasticizer* yang digunakan pada penelitian ini adalah gliserol karena dapat memperbaiki struktur plastik menjadi lebih elastis dengan mengurangi ikatan hidrogen dan meningkatkan jarak antar polimer. Selain itu, gliserol mudah tercampur dalam film dan air (hidrofilik) daripada sorbitol yang sulit bercampur dan mengkristal di suhu ruang. Kelebihan lain gliserol adalah memiliki berat molekul yang ringan sehingga dapat menurunkan kekakuan polimer dan meningkatkan fleksibilitasnya [12]. Menurut penelitian yang dilakukan Nafilah dan Sedyadi (2019), penambahan gliserol pada bioplastik berbasis pati singkong mempengaruhi waktu degradasi yang lebih cepat daripada sorbitol [13].

Bioplastik yang berasal dari pati dan gliserol memiliki sifat hidrofilik yang tinggi. Hal ini berpengaruh pada kemampuannya untuk menyerap air lebih tinggi. Kerugian jika memiliki sifat hidrofilik adalah memiliki sifat mekanik yang rendah dan menjadi tidak efisien dibandingkan dengan plastik konvensional [14]. Untuk mengatasi hal tersebut, bahan pengisi atau *filler* dapat digunakan untuk memperbaiki kualitas bioplastik. *Filler* berfungsi untuk meningkatkan sifat fisik dan mekanik seperti kekakuan, kekuatan, dan kerutan pada bioplastik. *Filler* yang banyak digunakan adalah selulosa, kitin, silika dan lain-lain. Pada penelitian ini, *filler* yang digunakan adalah silika. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Adnan dan Arshad (2017) menggunakan silika dari abu sekam padi sebagai *filler* dalam preparasi bioplastik pati-silika menghasilkan peningkatan sifat mekanik setelah perlakuan termal [15]. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Azevedo, dkk (2020) yang menggunakan natrium silikat sebagai *filler* untuk perbaikan sifat mekanik dan termal bioplastik dari pati jagung dan kentang [16]. Adapun, penelitian yang dilakukan Danganan, dkk (2019) pada bioplastik berbasis pati jagung menunjukkan penambahan silika membuat sifat bioplastik menjadi lebih hidrofobik [17]. *Filler* yang digunakan pada penelitian ini adalah silika yang berasal dari ampas tebu. Hal ini dikarenakan ampas tebu mengandung silika sebesar 55.5% hingga 70% [18].

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk memperbaiki sifat fisik, sifat mekanik, dan kemampuan biodegradasi yang efektif pada bioplastik melalui penambahan *filler* silika dari ampas tebu pada bioplastik berbasis pati kulit singkong. Selain itu, penggunaan kulit singkong dan ampas tebu ini diharapkan dapat mengurangi limbah atau sebagai pemanfaatan limbah dan menghindari sumber yang berasal dari pangan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka permasalahan yang perlu dirumuskan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh penambahan silika dari ampas tebu terhadap sifat mekanik bioplastik berbasis pati kulit singkong?

2. Bagaimana pengaruh penambahan silika dari ampas tebu terhadap sifat fisik bioplastik berbasis pati kulit singkong?
3. Bagaimana pengaruh penambahan silika dari ampas tebu terhadap biodegradabilitas bioplastik berbasis pati kulit singkong?

### **1.3 Batasan Masalah**

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, penelitian ini akan dibatasi pada beberapa masalah berikut:

1. Kulit singkong yang digunakan berasal dari limbah di Kota Bandung.
2. Ampas tebu yang digunakan berasal dari limbah di Kota Bandung.
3. Metode isolasi silika dari ampas tebu adalah sol-gel.
4. *Plasticizer* yang digunakan adalah gliserol komersial siap pakai dan konsentrasi yang digunakan adalah 70%.
5. Uji mekanik meliputi kuat tarik, pemanjangan (elongasi), dan elastisitas (Modulus Young).
6. Uji fisik meliputi ketebalan, ketahanan air dengan uji daya serap air (*water uptake*), dan kadar air.
7. Pengujian biodegradabilitas dilakukan penguburan dalam tanah selama 48 jam dengan kedalaman 3,5 cm.
8. Karakterisasi bioplastik berupa analisis morfologi menggunakan SEM.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang diajukan tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi pengaruh penambahan silika terhadap sifat mekanik bioplastik berbasis pati kulit singkong.
2. Mengidentifikasi pengaruh penambahan silika terhadap sifat fisik bioplastik berbasis pati kulit singkong.
3. Mengidentifikasi pengaruh penambahan silika terhadap biodegradabilitas bioplastik berbasis pati kulit singkong.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dan memberikan informasi untuk permasalahan lingkungan, pangan, pendidikan, dan bidang lainnya yang berkaitan dengan pembuatan kemasan pangan yang ramah lingkungan, yakni bioplastik. Dengan dikajinya metode ini, diharapkan menjadi alternatif untuk menurunkan permasalahan lingkungan terutama plastik dengan memanfaatkan limbah.

