

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Sampai saat ini permasalahan plastik sintetis masih menjadi perbincangan dalam kerusakan lingkungan. Penggunaan plastik di dunia dapat mencapai satu triliun per tahun. Ketergantungan manusia terhadap penggunaan plastik sintetis tidak dapat dipisahkan karena plastik sudah menjadi kebutuhan bagi manusia sebagai pengemas berbagai produk mulai dari produk industri sampai non industri. Ketergantungan penggunaan plastik karena plastik mudah didapat, harga terjangkau, tidak mudah rusak, dan dapat melindungi produk dari kerusakan. Plastik sintetis yang digunakan umumnya berasal dari bahan minyak bumi, tahan terhadap senyawa kimia dan mikroba sehingga plastik sintetis sulit terdegradasi oleh lingkungan. Penggunaan plastik umumnya hanya sekali pakai sehingga sampah plastik akan terus meningkat. Plastik sintetis membutuhkan waktu sekitar hingga 1000 tahun untuk dapat terdegradasi [1].

Pada tahun 2020, menurut data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) menyatakan bahwa Indonesia menghasilkan sekitar 67,8 ton sampah plastik yang tertimbun di tanah dalam setahun [2]. Sulitnya penguraian limbah plastik sintetis diiringi dengan peningkatan penggunaan plastik akan memperburuk lingkungan serta menyebabkan pencemaran tanah, air, dan udara dimana berpotensi menjadi racun bagi hewan dan mikroorganisme di tanah, menyebabkan banjir, mencemari biota laut dan masih banyak kerugian lainnya. Bahkan para peneliti telah memprediksi hingga tahun 2050 bahwa ikan di laut akan sebanding dengan plastik yang mencemari laut. Setiap tahunnya, terdapat sekitar 500 miliar plastik yang digunakan dan akan mencemari laut sekitar 13 juta ton dan berpotensi menewaskan 1 miliar orang serta 100.000 biota laut [3]. Berbagai permasalahan dan kerugian yang dihasilkan dari penggunaan plastik sintetis perlu dilakukan upaya untuk mengganti plastik menjadi kemasan yang lebih mudah terurai yaitu bioplastik. Bioplastik dirancang sebagai plastik *biodegradable* guna sebagai pengemas ramah lingkungan.

Bioplastik membutuhkan beberapa komponen lain untuk mendukung sifat fisik dan mekanik bioplastik karena karakteristiknya yang rendah, bahan dalam

pembuatan bioplastik umumnya berasal dari komoditas pangan sehingga biaya produksinya tinggi dan menjadi hambatan dalam produksi bioplastik. Kementerian Perindustrian Republik Indonesia (2016) menyatakan bahwa bioplastik belum bisa dikembangkan dan belum bisa diproduksi skala industri karena kendala ketersediaan bahan baku dan biaya produksinya mahal [4]. Kamsiati, dkk (2017) juga menyatakan bahwa harga bioplastik masih 2-2,5 kali lebih mahal dari harga plastik konvensional karena kapasitas produksinya belum optimal [5]. Bioplastik yang bahan bakunya berasal dari bahan pangan tentulah menjadi masalah baru karena Rasyadi (2020) menyatakan bahwa bioplastik dengan material yang berasal dari komoditas pangan, jangka panjangnya akan mengancam ketahanan pangan dan mendorong pembukaan lahan [6]. Maka dari itu, perlunya penggunaan limbah sebagai bahan baku dalam pembuatan bioplastik, serta dapat meningkatkan mutu limbah tersebut.

Terdapat beberapa bahan dalam pembuatan bioplastik seperti polisakarida (selulosa, pati, kitin), protein (kasein, whey, kolagen) dan lemak. Bahan tersebut bisa didapatkan dengan memanfaatkan sumber daya terbarukan yaitu penggunaan limbah pertanian [7]. Pati merupakan salah satu bahan alam yang berpotensi menjadi bahan baku alternatif pembuatan bioplastik karena pati mengandung biopolimer yang dapat terdegradasi. Sifat pati sebagai sumber alam ketersediaannya luas, dapat diperbaharui, dan mudah ditemukan [8]. Pati dapat berasal dari limbah pertanian berupa kulit singkong. Singkong merupakan salah satu jenis umbi-umbian yang digemari oleh masyarakat Indonesia. Biasanya, masyarakat Indonesia mengkonsumsi dagingnya saja sementara kulitnya tidak digunakan dan terbuang menjadi limbah tak terpakai. Padahal kulit singkong mengandung pati sekitar 44-59%, amilosa 30,69% dan amilopektin 44,83% [9]. Kandungan amilosa dan amilopektin yang tinggi menyebabkan kulit singkong berpotensi dalam pembuatan bioplastik.

Namun, kekurangan pati pada bioplastik mudah rapuh sehingga perlu ditambahkan *plasticizer* yang dapat meningkatkan fleksibilitasnya [10]. Saat ini penambahan *plasticizer* untuk pembuatan bioplastik umumnya ialah sorbitol dan gliserol karena tidak beracun dan memiliki sifat yang stabil [11]. Penelitian Nafiah (2019) menunjukkan bahwa penambahan *plasticizer* gliserol lebih baik

dibandingkan *plasticizer* sorbitol berdasarkan waktu degradasi dan ketebalan bioplastik [12]. Kemudian pada penelitian Sitomorang (2019) menyebutkan bahwa karakteristik terbaik pada pembuatan bioplastik terdapat pada pencampuran pati dengan *plasticizer* gliserol dibandingkan dengan *plasticizer* sorbitol [13]. Lalu pada penelitian Treenata (2015) pada pembuatan film Hidroksietilakril Kitosan/Sodium Alginat menyebutkan bahwa gliserol lebih memperoleh plastisasi yang lebih efektif dibandingkan sorbitol [14]. Dalam hal ini penggunaan *plasticizer* gliserol memiliki potensi sebagai bahan tambahan bioplastik.

Penambahan *plasticizer* pada pembuatan bioplastik hanya meningkatkan sifat fleksibilitas serta kelenturannya namun tidak meningkatkan sifat kuat tarik, sehingga perlu penambahan zat pengisi/*filler* [15]. Terdapat dua jenis zat pengisi dalam pembuatan bioplastik yaitu anorganik dan organik. Zat pengisi anorganik ialah *clay*,  $\text{CaCO}_3$ , dan  $\text{ZnO}$ , sedangkan zat pengisi organik berupa selulosa yang berasal dari bahan alam [16]. Selulosa memiliki keunggulan yaitu dapat diperbaharui, dan berlimpah di alam dibandingkan dengan zat pengisi anorganik hasil sintesis. Pada penelitian Dewi (2021) penambahan selulosa pada bioplastik berbasis pati jagung dapat mengurangi pori-pori *film* sehingga lebih kuat dan tahan tarikan [17], kemudian penelitian Gea (2022) penambahan selulosa mampu meningkatkan sifat mekanik berupa nilai kuat tarik pada bioplastik [18]. Selulosa dapat diperoleh dari limbah pertanian yaitu ampas tebu.

Ampas tebu (*Saccharum officinarum*) merupakan hasil samping penggilingan dan produksi gula yang berbentuk padat dan kaya akan serat. Pemanfaatan limbah ampas tebu di Indonesia masih belum maksimal dalam pemanfaatannya, padahal serat ampas tebu sangat melimpah sekitar 30% dari berat tanaman tebu. Kandungan pada ampas tebu ialah, 52,7% selulosa, 20% hemiselulosa dan 24,2% lignin. Kandungan selulosa yang banyak pada ampas tebu dapat dimanfaatkan sebagai zat pengisi dalam pembuatan bioplastik [19]. Zat pengisi sangat penting dalam pembuatan bioplastik untuk meningkatkan sifat mekaniknya terutama nilai kuat tarik. Maka dari itu potensi pemanfaatan ampas tebu dan penggunaan selulosanya perlu dilakukan untuk pembuatan bioplastik berbasis pati dan gliserol serta diharapkan mampu memperbaiki sifat fisik dan mekanik bioplastik dan dapat menjadi alternatif sebagai kemasan ramah lingkungan dan mudah terurai.

## 1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana pengaruh penambahan selulosa dari ampas tebu terhadap sifat fisik dan mekanik dari bioplastik?
2. Bagaimana pengaruh penambahan selulosa dari ampas tebu terhadap biodegradabilitas bioplastik berbasis pati kulit singkong sebagai kemasan *biodegradable*?

## 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 penjual keripik singkong di Kota Bandung.
2. *Plasticizer* yang digunakan ialah *plasticizer* gliserol bahan komersil siap pakai.
3. Ampas tebu yang digunakan berasal dari limbah penjual es tebu di Kota Bandung.
4. Karakterisasi uji fisik meliputi analisis ketebalan menggunakan mikrometer sekrup, analisis ketahanan air dengan uji daya serap air (*water uptake*), dan uji kadar air.
5. Karakterisasi uji mekanik yaitu uji kuat tarik, persen pemanjangan (elongasi) dan elastisitas (modulus young).
6. Analisis morfologi menggunakan SEM (*Scanning Electron Microscope*).
7. Uji biodegradasi dengan penimbunan di dalam tanah selama 48 jam dengan kedalaman 3,5 cm.

## 1.4 Tujuan Penelitian

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

1. Menganalisis pengaruh penambahan selulosa dari ampas tebu terhadap sifat fisik dan mekanik dari bioplastik

2. Menganalisis pengaruh penambahan selulosa dari ampas tebu terhadap biodegradabilitas bioplastik berbasis pati kulit singkong sebagai kemasan *biodegradable*

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dan memberikan masukan dalam pemanfaatan limbah pertanian serta sebagai masukan yang dapat diaplikasikan oleh industri atau bidang terkait untuk pembuatan plastik yang ramah lingkungan dan sebagai alternatif dalam mengurangi limbah plastik yang semakin meningkat dan sulit terurai.

