

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Plastik merupakan suatu komoditi yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu bentuk plastik yang sering digunakan adalah kantong plastik. Kantong plastik sendiri termasuk jenis plastik LDPE dengan kode daur ulang angka empat dan memiliki sifat mudah diproses, fleksibel, kedap air, permukaan berkilau, tidak jernih dan tentunya kuat karena digunakan untuk memuat dan membawa barang. Plastik jenis LDPE dapat didaur ulang namun sulit dihancurkan secara alami di alam sehingga dalam jangka panjang dapat mencemari lingkungan. Berdasarkan data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan yang dikeluarkan pada tahun 2016, Indonesia menghasilkan sekitar 9,85 miliar lembar sampah kantong plastik setiap tahunnya (Sakti, 2019).

Oleh karena itu, muncul penelitian-penelitian yang mengarah pada pembuatan plastik yang dapat terurai di alam sehingga tidak mencemari lingkungan. Plastik ini dikenal juga dengan istilah bioplastik. Bioplastik sangat potensial untuk dikembangkan menggantikan penggunaan plastik konvensional terkhusus sebagai kantong plastik karena terbuat dari bahan biopolimer yang keberadaannya di alam sangat banyak dan aman digunakan. Diantara bahan biopolimer yang mudah didapatkan yaitu bersumber dari umbi-umbian dan biji buah-buahan, diantaranya biji alpukat (Muhammad, Ridara dan Masrullita, 2020) dan biji durian (Maryam, 2016). Umbi-umbian maupun biji buah-buahan mengandung bahan polimer berupa pati, yang ditemukan di dalam jaringan tumbuhan dan tersusun atas amilosa dan amilopektin (Kusnandar, 2011), berperan sebagai pembentuk struktur (matriks) pada bioplastik.

Biji durian adalah salah satu bahan yang dapat dijadikan sebagai sumber pati, dimana jumlahnya cukup tinggi yaitu sebesar 42.1%, lebih tinggi dari singkong 34.7% (Afif, 2007). Kandungan pati yang cukup tinggi ini sejauh ini belum dimanfaatkan secara maksimal karena biji durian dibiarkan terbuang begitu saja. Menurut Wahyono (2009), berat biji durian berkisar antara 5-15% dari berat buah durian utuh, disamping dagingnya sekitar 20-35% dan bagian kulit 60-75%. Sehingga dalam setiap ton buah durian akan menghasilkan 50 kg sampai dengan 150 kg biji buah durian. Data BPS menunjukkan hasil panen buah durian

di Sumatera Barat tahun 2019 yaitu mencapai 62.564 ton, mengalami peningkatan sebesar 8.49% dari hasil panen pada tahun 2018 yaitu 57.670 ton (BPS, 2021).

Pada pembuatan bioplastik, pati biji durian dapat dikombinasikan dengan pati singkong disebabkan selain keduanya mengandung rasio amilosa dan amilopektin yang hampir sama yaitu pati biji durian memiliki rasio 14:74 (Cornelia, Syarief, Effendi dan Nurtama, 2013) dan pati singkong memiliki rasio 15:69 (Tongdang, 2008), juga sebagai substitusi pati singkong agar dapat meningkatkan sifat fungsionalnya. Pada penelitian Nur (2019), tentang pembuatan bioplastik dari pati biji durian dan pati singkong diketahui perbandingan pati yang menghasilkan karakteristik terbaik yaitu pada perbandingan pati biji durian dan pati singkong 1:1 dengan penambahan 20% (b/b) gliserol dan 20% (b/b) selulosa mikrokristalin.

Bioplastik berbahan pati memiliki beberapa kekurangan diantaranya yaitu rendahnya kekuatan mekanik. Oleh sebab itu, biasanya dalam pembuatan bioplastik ditambahkan bahan pemlastis (*plasticizer*) seperti gliserol agar plastik yang dihasilkan memiliki elastisitas yang baik. Gliserol mengandung molekul hidrofilik yang relatif kecil dan mudah disisipkan diantara rantai polimer bahan dasar. Keadaan tersebut menyebabkan modifikasi struktural molekul-molekul penyusun bioplastik. Molekul gliserol akan mengganggu kekompakan polimer-polimer bahan dasar dengan menurunkan interaksi intermolekul dan meningkatkan mobilitas polimer sehingga memperbaiki fleksibilitas dan extensibilitas bioplastik. Namun, keadaan ini juga menyebabkan nilai kuat tarik semakin berkurang akibat dari berkurangnya interaksi intermolekul seiring kenaikan konsentrasi gliserol sebagai *plasticizer*. Interaksi berkurang disebabkan adanya gliserol yang menyisip dan menghilangkan ikatan hidrogen di antara polisakarida (Bourtoom, 2008). Semakin banyak gliserol yang ditambahkan maka sifat kekuatan tariknya akan semakin rendah, tetapi jika penambahan gliserol terlalu sedikit maka bioplastik yang dihasilkan akan mudah mengalami keretakan atau kurang elastis (Sinaga, Ginting, Ginting, Hasibuan, 2014).

Gliserol memberikan keuntungan terhadap sifat elastisitas (persen pemanjangan) bioplastik tetapi dengan meningkatnya penambahan gliserol sebagai *plasticizer* menyebabkan sifat mekanik lain yaitu kuat tarik bioplastik mengalami penurunan. Sehingga salah satu solusi yang dapat dilakukan untuk mengatasi kekurangan ini yaitu dengan menambahkan bahan biopolimer lain yang

memberikan keuntungan untuk sifat kuat tarik bioplastik yaitu selulosa yang memiliki sifat sebagai penguat.

Selulosa merupakan senyawa seperti serabut, liat, tidak larut dalam air dan ditemukan di dalam dinding sel pelindung tumbuhan terutama pada tangkai batang, dahan dan semua bahagian berkayu dari jaringan tumbuhan. Di dalam tumbuhan molekul selulosa tersusun dalam bentuk fibril yang terdiri atas beberapa molekul paralel yang dihubungkan oleh ikatan glikosidik sehingga sulit diuraikan (Goyskor dan Eriksen, 1980 dalam Fitriani, Bahri dan Nurhaemi, 2003). Penggunaan selulosa untuk meningkatkan sifat mekanik dari bioplastik dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya ukuran partikel serat, aspek rasio dan adhesi serat-matriks. Penggunaan selulosa kristal juga dianggap sebagai agen penguat baik dari selulosa amorf atau selulosa asli itu sendiri (Zulharmita, Dewi, Mahyuddin, 2012). Menurut Hamid dan Chowdhury (2014), fabrikasi bahan selulosa menjadi mikro serta dimensi nano meningkatkan karakteristik yang menguntungkan seperti sifat mekanik yang baik, kristalinitas tinggi dan berat molekul rendah. Oleh sebab itu, dalam penelitian ini digunakan selulosa mikrokristalin (MCC) avicel PH 101 sebagai bahan pengisi atau *filler* bioplastik.

Pada penelitian yang dilakukan Intandiana, Akbar, Yus, Rahmat dan Isriyanti (2019) tentang bioplastik pati singkong dan selulosa mikrokristalin, menunjukkan bahwa penambahan selulosa menyebabkan terjadinya peningkatan nilai kuat tarik. Menurut Maulida, Siagian, dan Tarigan (2016), bahwa peningkatan nilai kuat tarik pada penambahan selulosa karena adhesi antarmuka yang baik dapat membentuk jaringan ikatan kuat hidrogen yang terjadi antara matriks pati dan selulosa. Sedangkan untuk nilai elongasi/ regangan penambahan selulosa menyebabkan penurunan regangan. Penurunan sifat regangan dapat terjadi karena adanya gugus hidroksil (OH) dari pati dan gugus karboksil (COOH) dari selulosa, dimana ikatan ini menghasilkan kekuatan yang tinggi dan menurunkan sifat elastis (Maulida *et al.*, 2016).

Berdasarkan uraian diatas, maka dilakukan penelitian tentang pengaruh perbandingan gliserol dan selulosa mikrokristalin terhadap karakteristik bioplastik berbahan pati biji durian dan pati singkong. Penelitian ini diawali dengan pembuatan pati biji durian dan pati singkong yang kemudian dilakukan pengujian terhadap karakteristik dari bahan tersebut sebelum digunakan pada pembuatan bioplastik.

## 1.2 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh perbandingan dari penggunaan gliserol dan selulosa mikrokristalin (Avicel PH 101) terhadap karakteristik bioplastik dari campuran pati biji durian dan pati singkong
2. Mengetahui perbandingan terbaik dari penggunaan gliserol sebagai *plasticizer* dan selulosa mikrokristalin (Avicel PH 101) sebagai *filler* terhadap karakteristik bioplastik dari campuran pati biji durian dan pati singkong sebagai kantong plastik

## 1.3 Manfaat Penelitian

Diantara manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini yaitu :

1. Memaksimalkan penggunaan limbah biji durian dan nilai tambahnya sebagai bahan dasar pembuatan bioplastik.
2. Menciptakan bioplastik yang aman digunakan serta baik untuk lingkungan.
3. Memberikan informasi pengaruh penambahan gliserol sebagai *plasticizer* dan selulosa mikrokristalin avicel PH 101 sebagai *filler* dengan perbandingan yang berbeda terhadap kualitas bioplastik yang dihasilkan.

## 1.4 Hipotesis Penelitian

- H0 : Perbedaan perbandingan gliserol dan selulosa mikrokristalin avicel PH 101 tidak berpengaruh terhadap karakteristik bioplastik yang dihasilkan
- H1 : Perbedaan perbandingan gliserol dan selulosa mikrokristalin avicel PH 101 berpengaruh terhadap karakteristik bioplastik yang dihasilkan