

I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Permasalahan sampah plastik masih menjadi salah satu polemik jangka panjang yang belum bisa diatasi oleh Negara Indonesia (Hadi dan Tejomurti, 2018). Penelitian Jambeck *et al.* (2015) menyatakan bahwa sebanyak 1,29 juta ton dari 3,22 juta ton sampah plastik yang dihasilkan Indonesia mencemari lautan. Kondisi ini disebabkan oleh minimnya penggunaan bahan kemasan selain plastik, sehingga penggunaan plastik dalam kehidupan sehari – hari menjadi meningkat (Rahmi dan Selvi, 2021). Sampah plastik merupakan material yang sulit untuk didegradasi oleh lingkungan, sehingga berpotensi menyebabkan pencemaran lingkungan yang dapat mengganggu ekosistem serta membahayakan keselamatan makhluk hidup yang berada di sekitarnya (Dewi dan Raharjo, 2019).

Menurut Purwoko dan Wibowo (2018), plastik kemasan mendominasi hingga 65% dari total sampah plastik nasional. Kemasan merupakan suatu pelindung produk berbentuk pembungkus atau wadah untuk melindungi produk dari hal – hal yang dapat merusak produk (Sukmadi dkk., 2019). Plastik sintetis digunakan sebagai material pembungkus produk baik dalam bentuk kemasan primer maupun sekunder di berbagai industri makanan, termasuk dalam industri permen. Permen ialah salah satu produk makanan ringan yang berasal dari pendidihan campuran air dan gula yang diberi perasa dan pewarna (Sjarif, 2018).

Pengemasan permen dapat menggunakan plastik, kertas, logam dan *aluminium foil* dengan macam-macam bentuk seperti tabung, bantal, balok dan gulungan (Effendi *et al.*, 2020). Material yang umumnya digunakan sebagai

kemasan permen ialah plastik polietilen (PE), dikarenakan sifatnya yang transparan, lunak serta fleksibel (Mulana dkk., 2011). Sifat transparan digunakan oleh kemasan permen untuk menonjolkan warna permen yang menarik, sedangkan sifat lunak dan fleksibel digunakan untuk membuat kemasan permen dengan berbagai macam bentuk. Kemasan permen yang baik memiliki karakteristik daya permeabilitas uap air yang kecil, supaya permen tidak mudah basah dan lengket (Purwoto *et al.*, 2020). Karakteristik polietilen yakni memiliki permeabilitas yang rendah, ketebalan antara 0,001 hingga 0,01 inch dan memiliki sifat mekanik yang baik sehingga banyak digunakan sebagai kemasan makanan (Mu'in dkk., 2017). Kelebihan plastik yang lain yaitu tidak membuat biaya produksi melonjak sehingga industri dapat menjual produk eceran dengan harga terjangkau (Putra dan Yuriandala, 2010). Sementara itu, kekurangan plastik sebagai kemasan ialah sifat penggunaannya sekali pakai, yang apabila sudah digunakan maka akan dibuang dan tidak akan digunakan lebih lanjut (Astuti, 2016). Sifat sekali pakai ini memicu penumpukan sampah plastik di lingkungan akibat sifat plastik sintetis yang sukar terurai. Penelitian Sari dan Pratiwi (2020) menunjukkan bahwa, plastik pembungkus permen termasuk ke dalam kategori sampah yang sering dijumpai masyarakat di pantai, dimana pantai merupakan muara dari sampah di seluruh saluran air. Hal tersebut mendorong diberlakukannya upaya untuk mensubstitusi kemasan plastik permen menjadi kemasan plastik yang mudah terurai seperti bioplastik.

Bioplastik merupakan gabungan senyawa polimer yang berasal dari bahan alam yang bersifat terbarukan serta memiliki sifat fungsional seperti plastik

sintetis, namun mudah didegradasi oleh mikroba (Atiwesh *et al.*, 2021). Bioplastik dapat diproduksi dengan bahan dasar pati, protein, lipid, selulosa, kasein dan kolagen (Sinaga dkk., 2014). Salah satu bahan alam yang bersifat terbarukan dan dapat digunakan untuk memproduksi bioplastik ialah karagenan. Karagenan merupakan suatu polisakarida sulfat yang terkandung dalam rumput laut penghasil karagenan (*karagenofit*) golongan rumput laut merah atau *Rhodopyceae* (Herliany dkk., 2013). Karagenan berpotensi menjadi bahan baku pembuatan bioplastik dikarenakan dapat membentuk polimer (Paramawati dkk., 2007), dimana polimer tersebut memiliki kemampuan membentuk gel yang berfungsi melindungi koloid dan mencegah terjadinya pelepasan air (Fathmawati dkk., 2014).

Menurut Silviana dan Rahayu (2017), sifat mekanik dari bioplastik masih memiliki kelemahan seperti mudah rapuh, kurang elastis, kaku dan nilai kuat tarik yang rendah. Sifat mekanik tersebut belum mencapai kemiripan dengan plastik sintetis yang memiliki kuat tarik dan kelenturan yang tinggi (Biha dkk., 2021). Upaya memperbaiki sifat mekanik tersebut dapat dilakukan dengan menambahkan bahan biopolimer lain seperti kitosan, selulosa dan protein (Ramadhani dan Hadianoro, 2020). Salah satu jenis protein yang dapat ditambahkan dalam formulasi bioplastik ialah putih telur.

Putih telur atau albumin merupakan bagian dari telur yang mendominasi cairan pada telur hingga 67% dan mengandung protein yang tinggi yakni lebih dari 50% (Ramadhani dkk., 2018). Putih telur digunakan sebagai bahan tambahan dalam bioplastik karena mampu meningkatkan ikatan silang pada jaringan polimer yang terbentuk sehingga menghasilkan nilai kuat tarik yang tinggi. Nilai

kuat tarik yang tinggi mengindikasikan bahwa elongasi memiliki nilai yang rendah, dikarenakan sifatnya yang berbanding terbalik (Setiani dkk., 2013). Penelitian Nuriyah dkk. (2018) menunjukkan bahwa pemberian putih telur tidak menghasilkan bioplastik dengan kualitas yang optimal dikarenakan sifat mekanik elongasi yang dihasilkan masih belum mencapai nilai yang baik. Kelemahan sifat mekanik tersebut dapat diperbaiki dengan penambahan *plasticizer* (Bahmid dkk., 2014).

Plasticizer merupakan suatu zat non volatile yang berfungsi untuk memperbaiki karakteristik bioplastik (Nofiandi dkk., 2016), dengan cara memperbaiki elastisitas dan fleksibilitas pada bioplastik (Nisah, 2017). Jenis – jenis *plasticizer* yang umum digunakan ialah sorbitol, gliserol dan polietilen glikol (PEG) (Maruddin *et al.*, 2020). Gliserol merupakan senyawa gliserida yang memiliki tiga kelompok hidroksil, tidak berwarna dan tidak berbau (Pratiwi dan Sinaga, 2017). Fungsi gliserol sebagai *plasticizer* ialah mampu mengurangi gaya intermolekuler di sepanjang molekul polimer, yang menyebabkan penurunan nilai kuat tarik dan peningkatan nilai elongasi (Manalu dan Darni, 2008). Selain itu, gliserol juga meningkatkan kemampuan biodegradasi bioplastik dikarenakan sifatnya yang hidrofilik (Marlina dan Nurhalliza, 2021).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Apakah gliserol berpengaruh terhadap kemampuan biodegradasi bioplastik kemasan permen berbahan dasar karagenan dan putih telur?
2. Apakah gliserol berpengaruh terhadap sifat mekanik bioplastik kemasan permen berbahan dasar karagenan dan putih telur?

1.3 Tujuan

1. Mengetahui pengaruh gliserol terhadap kemampuan biodegradasi bioplastik kemasan permen berbahan dasar karagenan dan putih telur.
2. Mengetahui pengaruh gliserol terhadap sifat mekanik bioplastik kemasan permen berbahan dasar karagenan dan putih telur.

1.5 Manfaat

Manfaat penelitian ini yaitu mampu memberikan informasi mengenai pengaruh gliserol terhadap kemampuan biodegradasi dan sifat mekanik bioplastik kemasan permen berbahan dasar karagenan dan putih telur, sehingga diharapkan bioplastik ini dapat menjadi salah satu opsi kemasan plastik ramah lingkungan bagi produk permen.