

I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sampah plastik merupakan permasalahan serius yang ada di Indonesia. Plastik sintetik atau plastik *non-degradable* merupakan penyebab limbah dan pemicu polusi lingkungan (Joshi and Jaysawal, 2010), bahkan di Indonesia penggunaan plastik mencapai lebih dari 1 juta ton per menitnya (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2016). Limbah plastik sangat sulit untuk diuraikan secara alami, untuk menguraikan sampah plastik itu sendiri membutuhkan kurang lebih 80 tahun agar dapat terdegradasi secara sempurna (Wanda dan Afrizal, 2019). Perlu adanya inovasi dalam pembuatan plastik dengan menggunakan bahan baku terbarui agar penggunaan plastik dalam kehidupan tetap berjalan namun tidak mengganggu keseimbangan lingkungan, yaitu dengan pembuatan bioplastik.

Bioplastik merupakan salah satu jenis plastik yang hampir keseluruhannya terbuat dari bahan yang mudah diperbaharui dan dapat teruraikan oleh mikroorganisme (Nurseha dan Danny, 2012). Bioplastik dirancang untuk memudahkan proses degradasi terhadap reaksi enzimatik oleh mikroorganisme seperti bakteri dan jamur (Avella, 2009). Bioplastik dapat dibuat dari bahan polimer alami seperti pati, selulosa, dan lemak. (Susanti *et al.* 2015). Salah satu bahan yang mengandung selulosa yaitu rumput laut.

Produksi rumput laut di Indonesia mencapai 70,47% dari total produksi perikanan Indonesia dan mengalami peningkatan dari 5,17 juta ton basah tahun 2011 menjadi 9,99 juta ton basah tahun 2013 dengan peningkatan rata-rata sebesar

34% (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2015). Persentase bagian rumput laut yang digunakan pada industri hanya sekitar 30 - 35%, sedangkan 65 - 70% menjadi limbah yang belum banyak dimanfaatkan, sehingga potensi limbah industri karagenan mencapai lebih dari 60.000 ton pertahun (Wekridhany *et al.*, 2012). Limbah padat industri pembuatan karagenan masih mengandung selulosa mencapai 71,38% (Fithriani, *et al.*, 2007) sehingga limbah pembuatan karagenan berpotensi untuk dijadikan sebagai bahan pembuatan bioplastik.

Berbagai metode telah dikembangkan dalam pembuatan film bioplastik, salah satunya yaitu metode blending. Metode blending yaitu metode pembuatan film bioplastik dengan pencampuran bahan baku dengan bahan pendukung (Sanjaya dan Puspita, 2007). Pembuatan bioplastik dari limbah karagenan dimulai dengan ekstraksi selulosa, pada proses ekstraksi perlu dilakukan pemurnian dengan menggunakan H₂O₂ sebanyak 3% untuk menghilangkan lignin agar diperoleh bahan baku dengan kadar selulosa yang tinggi (Zulferiyenni dan Hidayati 2016).

Selulosa merupakan salah satu dari hidrokoloid yang mempunyai kemampuan untuk mengikat molekul secara kuat. Polimer ini mempunyai sifat termoplastik sehingga mempunyai potensi untuk dibentuk dan dicetak menjadi *film* kemasan (Pratiwi *et al.*, 2016). Bahan pendukung untuk membuat bioplastik adalah kitosan. Kitosan berperan untuk mengurangi jarak renggang antar molekul selulosa karena ikatan hidrogen yang lemah (Rochima, 2007). Selain itu, kitosan dapat bersifat sebagai penghalang atau *barrier* yang baik karena pelapis polisakarida dapat membentuk matriks yang kuat dan kompak serta dapat membentuk film

transparan, yang dapat memenuhi berbagai kebutuhan pengemasan (Srinivasa *et al.*, 2002).

Penambahan kitosan menyebabkan bioplastik bersifat rapuh, kaku dan tidak elastis, oleh karena itu pada proses pembuatan bioplastik perlu adanya bahan tambahan yaitu *plasticizer* (Vieira *et al.*, 2011). *Plasticizer* ditambahkan pada suatu produk dengan tujuan untuk menurunkan kekakuan dari polimer, sekaligus meningkatkan fleksibilitas dan ekstensibilitas polimer. Peningkatan kualitas bioplastik oleh *plasticizer* dengan mengurangi interaksi antarmolekul yang kuat antara molekul selulosa sehingga mobilitas rantai polimerik meningkat (Ivanič *et al.*, 2017).

Plasticizer yang dapat digunakan dalam produksi bioplastik adalah sorbitol. Menurut Perdana (2016) menunjukkan bahwa penggunaan sorbitol sebagai *plasticizer* memiliki nilai kuat tarik dan elongasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan gliserol. Penambahan sorbitol berbanding lurus dengan persentase *strain* atau *elongation*, artinya semakin besar penambahan sorbitol maka semakin besar nilai persentase *strain* atau *elongation* (Sanyang *et al.*, 2015). Penggunaan sorbitol sebagai *plasticizer* dapat mengurangi ikatan hidrogen internal sehingga dihasilkan film dengan permeabilitas oksigen yang lebih rendah bila dibandingkan dengan menggunakan gliserol. Pengurangan ikatan hidrogen menjadikan warna bioplastik menjadi semakin transparan (Hidayati *et al.*, 2015).

Sorbitol bersifat hidrofilik atau mampu mengikat air dan melunakkan permukaan *film* sehingga penambahan konsentrasi sorbitol menyebabkan menurunnya nilai kuat tarik *biodegradable film*. Penambahan *plasticizer* sorbitol

akan mengganggu kekompakan selulosa, *plasticizer* akan menurunkan interaksi intermolekul dan meningkatkan mobilitas polimer (Rodriguez *et al.*, 2006). Hal tersebut menyebabkan terjadinya peningkatan fleksibilitas *biodegradable* film dan meningkatkan nilai persen pemanjangan (Laohakunjit and Noomhorm, 2004). Selain itu, pada pembuatan bioplastik perlu ditambahkan CMC sebagai pengental yang meningkatkan kuat tarik pada plastik (Hidayat *et al.*, 2013) selain itu, fungsi CMC adalah sebagai pengental, penstabil emulsi atau suspensi dan bahan pengikat (Wijayani *et al.*, 2005).

Pemaparan teori diatas menjadi dasar dilakukan penelitian tentang pemanfaatan selulosa hasil limbah industri karagenan untuk dijadikan bioplastik dengan penambahan sorbitol sebagai *plasticizer* untuk mengetahui sifat mekanik.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Apakah aplikasi sorbitol pada bioplastik berbasis selulosa dari limbah pembuatan karagenan berpengaruh terhadap kemampuan biodegradasi?
2. Bagaimana konsentrasi sorbitol terbaik dalam pembuatan bioplastik berbasis selulosa untuk memenuhi standart biodegradasi dan sifat mekanik berdasarkan kajian pustaka?

1.3 Tujuan

1. Mengetahui pengaruh aplikasi sorbitol pada bioplastik berbasis selulosa dari limbah pembuatan karagenan terhadap kemampuan biodegradasi.
2. Mengkaji konsentrasi sorbitol terbaik dalam pembuatan bioplastik berbasis selulosa untuk memenuhi standart biodegradasi dan sifat mekanik berdasarkan kajian pustaka.

1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan mendapat konsentrasi sorbitol terbaik pada pembuatan bioplastik berbasis selulosa dari limbah pembuatan karagenan terhadap kemampuan biodegradasi. Selain itu, dapat bermanfaat untuk memperkaya ilmu pengetahuan terkait dengan bioplastik berbasis selulosa dari limbah karagenan dan teknik formulasi yang tepat untuk membuat bioplastik berbasis selulosa serta mendapat konsentrasi sorbitol terbaik pada bioplastik berbasis selulosa dari limbah pembuatan karagenan.