

I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pencemaran lingkungan menjadi permasalahan penting di Indonesia, salah satunya jumlah sampah plastik yang melimpah. Menurut data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (2016), Indonesia menjadi penghasil sampah plastik kedua terbesar di dunia, bahkan penggunaan plastik mencapai lebih dari 1 juta per menitnya. Plastik yang banyak digunakan adalah jenis *polyethylene* karena memiliki sifat yang kuat, tidak mudah rapuh, dan stabil. Namun, plastik memiliki sifat yang tidak mudah terurai (*non-biodegradable*), sehingga menyebabkan pencemaran lingkungan jika penanganannya tidak tepat. Permasalahan lingkungan lain yang dihadapi oleh Indonesia adalah pencemaran akibat limbah industri, salah satunya adalah limbah industri karagenan.

Menurut Kementerian Perindustrian (2018), terdapat 30 perusahaan pengolahan rumput laut baik skala kecil maupun besar di Indonesia. Pada tahun 2014 – 2017 jumlah limbah yang dihasilkan oleh industri pengolahan karagenan per tahun berkisar antara 11.500 – 12.000 ton. Banyaknya jumlah limbah tersebut dikarenakan pada proses pembuatan karagenan, limbah yang dihasilkan antara 65 – 70% dari berat rumput laut. Pada dasarnya, limbah proses ekstraksi karagenan sendiri terdiri dari dua bentuk, padat dan cair (Fithriani dkk, 2007). Limbah cair sering dimanfaatkan menjadi pupuk organik, dan menjadi penyubur plankton (Ariani dkk, 2016). Sedangkan pada limbah padat pemanfaatan masih cukup terbatas, padahal masih mengandung selulosa tinggi mencapai 71,38% (Fithriani

dkk, 2007). Limbah pembuatan karagenan berpotensi untuk dilakukan pembuatan produk inovasi dengan memanfaatkan kandungan selulosanya.

Menurut BeMiller (2019), selulosa merupakan salah satu dari jenis polisakarida yang mempunyai ikatan hidrogen panjang dibanding ikatan kovalen. Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa selulosa dapat dimanfaatkan sebagai bioplastik (Pratiwi, 2016). Polimer ini mempunyai sifat termoplastik sehingga mempunyai potensi untuk dibentuk dan dicetak menjadi film kemasan (Pratiwi, 2016). Keunggulan lain dari selulosa adalah dapat diuraikan kembali oleh mikroorganisme secara alami menjadi senyawa *biodegradable* (Sanjaya dan Puspita, 2010).

Bioplastik merupakan salah satu jenis kemasan *biodegradable* terbuat dari biomassa terbarukan (Haryanto dan Fena, 2017). Sejarah awal perkembangan bioplastik dimulai sejak tahun 1900an dengan penemuan pembuatan plastik dari kulit kedelai, kemudian terus berkembang dengan memanfaatkan kandungan polisakarida, protein, dan sebagainya yang ada di sekitar (Rusli dkk, 2017). Menurut Jacob *et al.* (2014), terdapat tiga komponen penyusun dasar bioplastik, yaitu hidrokoloid (protein, polisakarida), lipid dan komposit

Selulosa merupakan jenis polisakarida yang tergolong hidrokoloid sehingga memiliki karakteristik yang baik (Kusumawati dan Putri, 2013). Kekurangan yang dimiliki bioplastik berbahan dasar selulosa adalah ikatan hidrogen yang lemah karena jarak antar molekul renggang sehingga menyebabkan bioplastik kurang kuat dan fleksibel. Oleh karena itu, perlu adanya penambahan bahan perekat selulosa, salah satunya yakni kitosan. Kitosan mampu berinteraksi dengan rantai

polimer selulosa dalam bentuk ikatan hidrogen sehingga dapat mengisi rongga antar selulosa dan membuat bioplastik menjadi lebih kuat. Penambahan kitosan pada bahan pembuat bioplastik menyebabkan *film* bioplastik menjadi kaku dan kurang elastis, sehingga perlu ditambahkan bahan untuk membuat bioplastik elastis (Darni dan Utami, 2010).

Gliserol merupakan suatu bahan yang memiliki kemampuan dalam mengurangi ikatan hidrogen internal pada ikatan intermolekuler (Lazuardi dan Cahyaningrum, 2013). Sifat tersebut menyebabkan gliserol tergolong dalam bahan pemlastis. Pemlastis atau *plasticizer* digunakan untuk meningkatkan elastisitas, memperlemah kekakuan polimer serta meningkatkan ekstensibilitas dan fleksibilitas. Penambahan gliserol pada bioplastik yang sesuai akan mempengaruhi sifat mekanik yang meliputi kekuatan, kelenturan dan ketahanan air bioplastik (Layudha dkk, 2015).

Penambahan gliserol juga berpengaruh pada kemampuan degradasi bioplastik. Gliserol memiliki sifat amorf yang memudahkan terjadinya proses degradasi. Degradasi merupakan kemampuan *biodegradable film* terhadap mikroba pengurai, kelembaban dan faktor kimia yang terdapat dalam tanah (Hidayati dkk, 2019). Kemampuan degradasi akan berpengaruh terhadap waktu terurainya bioplastik dalam tanah, sehingga penambahan gliserol akan berpengaruh terhadap cepat atau tidaknya bioplastik terdegradasi.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Apakah aplikasi gliserol sebagai pemlastis pada bioplastik berbasis selulosa dari limbah pembuatan karagenan berpengaruh terhadap kemampuan biodegradasi?
2. Apakah pengaruh konsentrasi terbaik gliserol pada bioplastik berbasis selulosa memenuhi standart biodegradasi dan sifat mekanik berdasar kajian pustaka?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh aplikasi gliserol sebagai pemlastis pada bioplastik berbasis selulosa dari limbah pembuatan karagenan terhadap kemampuan biodegradasi.
2. Mengetahui konsentrasi terbaik gliserol pada bioplastik berbasis selulosa yang memenuhi standar biodegradasi dan sifat mekanik bahan pengemas berdasar kajian pustaka.

1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan mendapat konsentrasi gliserol terbaik pada bioplastik berbasis selulosa dari limbah pembuatan karagenan terhadap kemampuan biodegradasi. Selain itu mendapat data pengaruh gliserol pada sifat mekanik bioplastik, yang nantinya dapat dijadikan sebagai solusi substitusi plastik sintetis dengan plastik mudah terurai, sehingga dapat mengurangi pencemaran pada lingkungan.