

I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Produksi rumput laut di Indonesia selalu mengalami peningkatan setiap tahunnya. Namun, pemanfaatan limbah hasil industri rumput di Indonesia masih belum banyak dilakukan secara optimal (Putri dkk, 2016). Berkembangnya industri karagenan dari rumput laut menjadikan permasalahan baru mengenai pembuangan limbah. Proporsi limbah dalam produksi karagenan yaitu 65-70% (Fithriani dkk, 2007). Menurut Uju (2005), hasil dari olahan rumput laut tidak hanya berupa karagenan, tetapi menghasilkan limbah padat dan cair yang mengandung zat-zat selulosa dan lain-lain. Limbah cair sering dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan bioethanol maupun pupuk cair (Ari dkk, 2015), namun limbah padat dari industri rumput laut belum banyak dimanfaatkan. Limbah rumput laut mengandung selulosa yang sangat tinggi, beberapa penelitian juga telah mengkaji potensi hasil samping dari produksi rumput laut yaitu karagenan banyak mengandung selulosa (Fithriani dkk, 2007). Selulosa yang dihasilkan dari limbah pembuatan karagenan berpotensi menjadi produk inovasi berupa bioplastik.

Selulosa merupakan biopolimer yang mempunyai sifat termoplastik sehingga mempunyai potensi untuk dibentuk dan dicetak menjadi kemasan. Keunggulan dari selulosa sendiri yaitu banyak tersedia di alam dan mudah hancur secara alami (Pratiwi dkk, 2016). Berdasarkan hal tersebut maka selulosa berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan bioplastik yang dapat diuraikan oleh mikroorganisme secara alami sehingga ramah lingkungan. Permintaan produksi bioplastik semakin tinggi mengingat maraknya sampah dari plastik konvensional

yang tidak dapat teruraikan oleh tanah dan dapat merusak lingkungan sekitar. Menurut Nurseha dan Danny (2012), bioplastik adalah salah satu jenis plastik yang hampir keseluruhannya terbuat dari bahan yang mudah diperbaharui dan dapat teruraikan oleh mikroorganisme.

Bioplastik merupakan polimer yang dapat berubah menjadi biomassa, H₂O, CO₂, dan CH₄. Menurut Prihatinngsih (2000), polimer penyusun bioplastik tersusun dari tiga kategori yaitu hidrokoloid, lemak, dan komposit. Salah satu golongan dari hidrokoloid merupakan selulosa yang memiliki kelebihan kuat. Namun selulosa juga memiliki kekurangan yaitu terdapat jarak renggang antar molekul karena terdapat ikatan hidrogen yang lemah dan kurangnya elastisitas. Untuk mengatasi jarak renggang antar molekul karena ikatan hidrogen yang lemah maka dapat dilakukan dengan penambahan kitosan. Menurut Rochima (2007), kitosan mengandung rantai-rantai polimer berkepadatan tinggi yang terikat satu sama lain dengan ikatan hidrogen yang sangat kuat dan bersifat *non-toxic*. Namun, penambahan kitosan menyebabkan sifat bioplastik yang dihasilkan menjadi kaku. Untuk mengatasi sifat kaku dan kurangnya elastis, maka perlu ditambahkan *plasticizer* sebagai pemlastis. *Plasticizer* yang sering digunakan dalam industri film yaitu gliserol, sorbitol, dan polietilen glikol (PEG). Menurut penelitian dari Sitompul dan Elok (2017), *plasticizer* polietilen glikol memiliki kelebihan lebih kuat dan tebal daripada *plasticizer* lainnya. PEG mempunyai kelarutan yang baik dalam air dan kesamaan secara struktur kimia karena adanya gugus hidroksil primer pada ujung rantai polieter yang mengandung oksietilen H(OCH₂CH₂)_nOH sehingga PEG meningkatkan kompatibilitas dan sifat mekanik, mempunyai sifat stabil, tidak

beracun, non-korosif, tidak berbau, dan tidak berwarna (Gao, 1993). Maka dari itu, PEG berpotensi untuk digunakan sebagai *plasticizer* pada pembuatan bioplasti dari limbah pembuatan karagenan dengan kualitas yang baik.

Plasticizer Polietilen Glikol (PEG) merupakan senyawa biokompatibel, hidrofilik, dan anti *fouling*. Menurut Syamsu dkk (2007), penambahan PeG memiliki fungsi untuk meningkatkan kompatibilitas, sifat mekanik (kuat tarik dan elongasi), dan kestabilan terhadap termal. Selain itu, penambahan PeG juga dapat mendegradasi bioplastik dengan cepat karena sifatnya yang hidrofilik. Penelitian ini menggunakan PeG 400 karena bersifat cair, dan mudah untuk didapatkan dipasaran. PeG 400 berarti polietilen glikol dengan bobot molekul antara 380-420 g/mol (Rais, 2007). Berat molekul rendah berfungsi untuk meningkatkan fleksibilitas suatu polimer (Wypych, 2004). Jika dibandingkan dengan *plasticizer* lainnya seperti gliserol, PEG 400 memiliki kelebihan dapat menghasilkan bioplastik yang elastis dan kuat serta dapat meningkatkan nilai regangan pada bioplastik (Rifqiani dkk, 2019).

Berdasarkan penjelasan diatas, aplikasi Polietilen Glicol (PeG) 400 pada bioplastik berbasis selulosa limbah karagenan perlu dilakukan penelitian untuk mendapatkan sifat mekanik dan kemampuan biodegradasinya.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini menggunakan analisis berbasis data dan pustaka yaitu apakah aplikasi perbedaan konsentrasi Polietilen Glikol (PeG) 400 pada pembuatan bioplastik berbasis selulosa dari limbah karagenan berpengaruh pada sifat mekanik dan kemampuan biodegradasi bioplastik serta bagaimana

konsentrasi Polietilen Glikol (PeG) 400 terbaik pada pembuatan bioplastik berbasis selulosa dari limbah karagenan terhadap sifat mekanik?

Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh aplikasi Polietilen Glikol (PeG) 400 sebagai pemlastis pada bioplastik berbasis selulosa dari limbah pembuatan karagenan terhadap kemampuan biodegradasi serta mengetahui konsentrasi terbaik Polietilen Glikol (PeG) 400 pada bioplastik berbasis selulosa terhadap sifat mekaniknya (SNI).

1.3 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan akan mendapatkan konsentrasi pemlastis Polietilen Glikol (PeG) 400 terbaik pada pembuatan bioplastik berbasis selulosa dari limbah karagenan terhadap sifat mekanik dan kemampuan biodegradasi sehingga dapat menciptakan solusi baru yaitu plastik yang ramah lingkungan dan dapat diuraikan oleh alam.