

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Rumput laut dikenal sebagai salah satu hasil komoditas unggulan sumber daya laut dengan nilai ekonomis yang tinggi sehingga rumput laut banyak dibudidayakan serta dikembangkan di Indonesia. Kementerian Kelautan dan Perikanan (2018) melaporkan bahwa Indonesia mengalami kenaikan jumlah ekspor rumput laut pada periode 2016-2017 sebanyak 26,69% dan telah ditargetkan akan memproduksi rumput laut sebanyak 16,17 juta ton pada tahun 2018. Budidaya rumput laut selama periode (2014-2019) akan terus dikembangkan dalam upaya untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat Indonesia. Rumput laut penghasil agar-agar telah dikembangkan sekitar 2-3% per tahun di Asia-Pasifik yang sebagian besar juga memproduksi bahan baku (Porse dan Rudolph, 2017).

Salah satu jenis rumput laut yang banyak dibudidayakan di Indonesia adalah alga merah (*Rhodophyta*). *Gracilaria verrucosa* termasuk salah satu jenis rumput laut kelompok *Rhodophyta*, yang berperan penting sebagai penghasil agar-agar. Agar-agar telah menjadi salah satu bahan ekspor yang sangat penting digunakan dalam industri makanan sebab berperan sebagai agen pembentuk gel sehingga produktivitas dan permintaan terhadap rumput laut penghasil agar-agar meningkat (Rejeki *et al.*, 2018; Tello-Ireland *et al.*, 2011). Agar-agar dapat diperoleh melalui proses ekstraksi dari rumput laut *Gracilaria verrucosa*.

Penelitian yang telah dilakukan oleh Yarnpakdee *et al.*, (2015), menyatakan bahwa perlakuan optimal pada ekstraksi agar-agar diperoleh dengan menggunakan 5% NaOH yang dapat meningkatkan rendemen, sifat gel, viskositas, dan karakteristik dari agar-agar dibandingkan dengan menggunakan KOH. Berdasarkan hal tersebut, proses ekstraksi agar-agar dari rumput laut *Gracilaria* sp. akan dilakukan dengan menggunakan NaOH 5%.

Sejauh ini, pemanfaatan agar-agar masih terbatas berkaitan sifat kelarutan dan berat molekul agar-agar yang cukup tinggi sehingga masih sulit untuk dimanfaatkan lebih lanjut (Mouritsen, 2013). Penelitian mengenai degradasi polisakarida menjadi topik bahasan yang menarik karena keefektifan teknologi dalam menghasilkan oligomer dengan berat molekul rendah (Abad *et al.*, 2009). Depolimerisasi merupakan proses degradasi atau pemutusan polimer dengan menghilangkan kesatuan monomer secara bertahap dalam reaksi (Ramadhan *et al.*, 2005). Beberapa teknik degradasi polisakarida yang telah dilakukan yaitu secara *thermal*, degradasi asam, oksidasi, enzimatik dan radiasi (Ouyang *et al.*, 2018; Chandia dan Matsuhiro, 2008; Daniel *et al.*, 1999; Choi dan Kim, 2013). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Siregar *et al.*, (2016), dalam penelitian ini akan dilakukan depolimerisasi secara oksidatif dengan menggunakan hidrogen peroksida (H_2O_2).

Hidrogen peroksida (H_2O_2) telah dikembangkan dan digunakan dalam proses degradasi polisakarida (Ryall, 2003). Penggunaan perlakuan hidrogen peroksida (H_2O_2) didasarkan pada pembentukan senyawa radikal bebas. Hidrogen peroksida (H_2O_2) dipilih dalam penelitian ini karena sifatnya yang ramah

lingkungan, memiliki harga yang relatif murah dan tidak meninggalkan residu yang berbahaya (Li *et al.*, 2010). Pada penelitian sebelumnya oleh Qin *et al.*, (2002), faktor yang mempengaruhi perubahan berat molekul adalah suhu dan jumlah konsentrasi hidrogen peroksida (H_2O_2) yang digunakan. Semakin besar konsentrasi hidrogen peroksida (H_2O_2), maka semakin kecil berat molekul polisakarida yang dihasilkan. Oleh karena itu, faktor yang digunakan dalam penelitian ini adalah suhu dan konsentrasi hidrogen peroksida (H_2O_2).

Pada penelitian Siregar *et al.*, (2016), peningkatan konsentrasi hidrogen peroksida berpengaruh terhadap perubahan berat molekul polisakarida. Penggunaan konsentrasi hidrogen peroksida (H_2O_2) sebesar 2-6% mampu menghasilkan penurunan berat molekul serta perubahan terhadap gugus fungsi dan mikrostruktur pada kappa karaginan hasil depolimerisasi. Penelitian terkait proses depolimerisasi agar-agar dengan menggunakan hidrogen peroksida (H_2O_2) belum pernah dilakukan sebelumnya. Berdasarkan hal tersebut, penentuan konsentrasi hidrogen peroksida (H_2O_2) yang akan digunakan pada penelitian ini adalah 2, 4, dan 6%.

Suhu reaksi yang semakin meningkat menyebabkan proses degradasi polisakarida menjadi lebih cepat. Hal ini disebabkan oleh gerakan-gerakan molekul yang semakin cepat akibat peningkatan suhu reaksi (Andaka, 2011). Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Li *et al.*, (2010), penggunaan suhu $50^\circ C$ dan $80^\circ C$ dapat menurunkan berat molekul dari alginat. Selain itu, penelitian oleh Siregar *et al.*, (2016), menyatakan bahwa peningkatan suhu degradasi dari $40-80^\circ C$ berkorelasi secara positif terhadap penurunan nilai berat molekul kappa

karaginan. Oleh karena itu, pengujian terhadap suhu pemanasan yang dilakukan dalam proses degradasi agar-agar mulai dari suhu 40, 60, dan 80°C.

Agar-agar hasil depolimerisasi dengan menggunakan hidrogen peroksida (H_2O_2) akan dilakukan pengujian dan analisis meliputi perhitungan rendemen, kelarutan, bobot molekul, analisis mikrostruktur dan gugus fungsional. Berdasarkan hal tersebut, melalui penelitian ini diharapkan agar-agar hasil depolimerisasi dapat menghasilkan penurunan berat molekul, dapat menganalisis pengaruh konsentrasi hidrogen peroksida (H_2O_2) dan suhu pemanasan terhadap karakteristik agar-agar, mendapatkan jumlah konsentrasi hidrogen peroksida (H_2O_2) dan suhu pemanasan terbaik dalam menghasilkan berat molekul terendah dengan analisis bobot molekul, gugus fungsional dan mikrostruktur sehingga agar-agar hasil depolimerisasi memiliki sifat kelarutan yang lebih baik dan dapat dimanfaatkan secara lebih luas.

1.2 Rumusan Masalah

Agar-agar pada umumnya diperoleh dari bahan baku rumput laut salah satunya *Gracilaria* sp. Namun, penggunaan agar-agar secara komersial masih terbatas terhadap sifat kelarutan dan berat molekul tinggi yang terkandung dalam agar-agar. Berdasarkan penelitian sebelumnya, depolimerisasi dianggap efektif dalam menghasilkan oligomer dengan berat molekul rendah. Salah satu senyawa yang dapat digunakan dalam depolimerisasi agar-agar adalah hidrogen peroksida (H_2O_2) sebab berperan sebagai oksidator kuat yang mampu mendegradasi polisakarida. Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan dilakukan proses

depolimerisasi agar-agar hasil ekstraksi dari rumput laut *Gracilaria verrucosa* menggunakan hidrogen peroksida (H_2O_2).

Penelitian terdahulu juga menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi hidrogen peroksida (H_2O_2) dan suhu pemanasan yang digunakan dalam depolimerisasi polisakarida berpengaruh positif terhadap penurunan berat molekul serta perubahan terhadap gugus fungsi dan mikrostruktur. Pada penelitian ini, agar-agar yang diperoleh melalui proses ekstraksi dari rumput laut *Gracilaria verrucosa* akan didepolimerisasi menggunakan hidrogen peroksida (H_2O_2) dengan konsentrasi 2, 4, dan 6% dan suhu depolimerisasi pada suhu 40, 60, dan 80°C. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan agar-agar hasil depolimerisasi dengan berat molekul yang lebih rendah, dapat mengetahui karakteristik dari agar-agar hasil ekstraksi rumput laut *Gracilaria verrucosa* berdasarkan analisis rendemen, viskositas, kekuatan gel, titik jendal dan titik leleh, kelarutan, kadar sulfat, bobot molekul, mikrostruktur dan gugus fungsional serta menentukan serta mengevaluasi pengaruh perubahan rendemen, bobot molekul, kelarutan, mikrostruktur dan gugus fungsional agar-agar hasil depolimerisasi.

1.3 Tujuan

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik agar-agar hasil depolimerisasi dengan menggunakan hidrogen peroksida.

1.3.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus dari penelitian ini adalah:

1. menentukan karakteristik agar-agar hasil ekstraksi dari rumput laut *Gracilaria verrucosa* berdasarkan analisis terhadap rendemen, kelarutan, bobot molekul, kelarutan, mikrostruktur dan gugus fungsional; dan
2. mengevaluasi pengaruh penggunaan konsentrasi hidrogen peroksida (0, 2, 4, dan 6%) dan suhu depolimerisasi (40, 60, dan 80°C) berdasarkan analisis terhadap rendemen, kelarutan, bobot molekul, mikrostruktur dan gugus fungsional.

