

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara maritim yang memiliki banyak kepulauan dengan perairan pantai dan laut yang sangat luas. Perairan yang luas memiliki beranekaragam organisme laut potensial baik hewan maupun tumbuhan. Rumput laut merah (*Eucheuma cottonii*) termasuk salah satu alga merah (*Rhodophyta*) yang mudah dibudidayakan dan banyak memiliki kandungan bahan aktif. Pemanfaatan rumput laut merah (*Eucheuma cottonii*) secara berlebihan akan menyebabkan kelangkaan, untuk itu bakteri endofit yang terkandung di dalamnya dapat dijadikan sebagai alternatif dalam penggunaannya. Bakteri endofit hidup di dalam jaringan inang yang ditumpangi dengan memberi keuntungan terhadap inang dan lingkungannya (Foeh *et al.*, 2019).

Bakteri endofit memiliki kemampuan dalam melindungi inang yang ditumpangi, salah satunya melawan patogen dengan menghasilkan senyawa metabolit (Rori *et al*, 2020). Sari *et al* (2013) melaporkan bahwa rumput laut juga mengandung selulosa sekitar 20,17%. Selulosa merupakan polimer berantai lurus dari β -(1,4)-D-glukosa yang sangat melimpah di bumi. Selulosa menjadi penyusun utama dinding sel tumbuhan dan ditemukan dalam bentuk mikrofibril untuk membentuk kerangka struktural yang kuat di dinding sel. Selulosa dapat diurai oleh mikroba selulolitik dengan bantuan enzim selulase menjadi senyawa lain seperti glukosa, oligosakarida dan

selobiosa (Bhat, 2000). Pemanfaatan selulosa menjadi produk lain membutuhkan enzim yang mampu mengubah selulosa menjadi bentuk gula sederhana yang dapat dimanfaatkan untuk industri pangan dan non pangan (Sholihati *et al*, 2015).

Perkembangan ilmu bioteknologi menjadikan enzim sebagai salah satu alternatif untuk keperluan di bidang industri. Pemanfaatan enzim tersebut sesuai dengan fungsinya sebagai katalis dalam proses biologis. Secara umum enzim menghasilkan kecepatan, spesifikasi, dan kendali pengaturan terhadap reaksi (Supriyatna *et al.*, 2015). Enzim mempunyai kemampuan katalitik yang sangat besar. Enzim mampu mempercepat reaksi hingga satu juta kali lebih cepat dibandingkan dengan reaksi-reaksi tanpa enzim. Di samping daya katalitiknya mencapai nilai yang luar biasa, enzim memiliki spesifitas terhadap substrat dari reaksi yang dikatalisisnya (Risnawati dan Cahyaningrum, 2013). Selulase merupakan salah satu enzim hidrolitik yang penting bagi industri dan sangat penting dalam perkembangan bioteknologi (Gilna dan Khaleel, 2011). Aplikasinya yang berskala luas dalam industri tekstil, farmasi, deterjen, dan pengolahan kertas menempatkan selulase pada peringkat kedua di pasar enzim industri global berdasarkan volume bisnis. Selulase yang berasal dari mikroba juga memiliki potensi di berbagai sektor komersial termasuk tekstil, pulp dan kertas, laundry, dan biofuel (Ejaz *et al.*, 2021).

Mikroorganisme merupakan sumber enzim yang menguntungkan karena memiliki karakteristik pertumbuhan cepat, mudah untuk tumbuh pada

substrat, dan dapat dimanipulasi untuk menghasilkan produk yang optimal melalui pengaturan kondisi pertumbuhan dan rekayasa genetika (Kosim dan Putra, 2010). Sebagian besar enzim selulase dapat diproduksi oleh mikroorganisme selulolitik, yaitu bakteri dan kapang. Bakteri yang dapat menghasilkan selulase terutama dari genus *Micrococcus*, *Bacillus*, *Pseudomonas sp*, *Cellulomonas*, dan *Cellvibrio* (Sethi *et al*, 2013). Kapang yang dapat menghasilkan selulase yaitu dari genus *Aspergillus*, *Rhizopus*, dan *Penicillium* (Sandhya *et al.*, 2005). Bakteri penghasil enzim selulase memiliki pertumbuhan lebih cepat dibandingkan jamur sehingga mempunyai potensi yang baik dalam memproduksi selulase. Namun penerapan bakteri dalam memproduksi enzim selulase belum banyak digunakan (Sethi *et al*, 2013).

Produksi enzim menggunakan mikroorganisme sangat dikontrol untuk meningkatkan produktivitasnya. Dalam hal ini untuk memproduksi enzim selulase dipengaruhi oleh beberapa faktor (Immanuel *et al*, 2006). Faktor terpenting untuk mendukung keberhasilan produksi enzim adalah suhu dan pH. Suhu sangat memengaruhi aktivitas enzim. Hal ini dikarenakan enzim termasuk rangkaian asam amino yang sistem kerjanya berkaitan erat dengan suhu lingkungan dan setiap enzim memiliki suhu yang optimum (Tarigan *et al.*, 2015). Enzim juga memiliki pH yang optimum dalam prosesnya. pH akan berkaitan dengan keberadaan ion hidrogen. Konsentrasi ion hidrogen sangat memengaruhi aktivitas enzim, karena enzim dapat aktif apabila asam amino yang merupakan sisi aktif enzim berada dalam keadaan ionisasi yang tepat. pH terlalu asam atau basa akan menyebabkan enzim terdenaturasi sehingga

enzim tidak aktif (Poedjiadi dan Supriyanti, 2006). Aktivitas enzim selulase juga dipengaruhi oleh beberapa faktor lain, yaitu konsentrasi substrat, konsentrasi enzim, serta keberadaan inhibitor sehingga untuk memaksimalkan aktivitas enzim perlu dilakukan optimalisasi aktivitas enzim selulase dari bakteri selulolitik dengan mempelajari beberapa variabel kondisi optimum aktivitas enzim selulase (Kusumaningrum *et al.*, 2019).

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Farihah (2023) terhadap isolat bakteri endofit yang dapat menghasilkan enzim, isolat bakteri dengan kode BEE dapat menghasilkan enzim selulase dengan rata rata terbesar indeks aktivitas kualitatif enzim sebesar 2,50. Berdasarkan uraian di atas, perlu dilakukan eksplorasi lebih lanjut untuk mengoptimalkan aktivitas enzim selulase. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menentukan kadar suhu dan pH yang optimum terhadap aktivitas enzim selulase dan menentukan nilai aktivitas spesifik enzim selulase dari isolat bakteri endofit rumput laut merah (*Eucheuma cottonii*).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian tugas akhir ini adalah:

- 1.2.1 Berapa suhu optimum pada aktivitas enzim selulase yang dihasilkan dari bakteri endofit rumput laut merah (*Eucheuma cottoni* Doty)?
- 1.2.2 Berapa pH optimum pada aktivitas enzim selulase yang dihasilkan dari bakteri endofit rumput laut merah (*Eucheuma cottoni* Doty)?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian tugas akhir ini adalah:

- 1.3.1 Mengetahui suhu optimum terhadap aktivitas enzim selulase yang dihasilkan dari bakteri endofit rumput laut merah (*Eucheuma cottoni* Doty).
- 1.3.2 Mengetahui pH optimum terhadap aktivitas enzim selulase yang dihasilkan dari bakteri endofit rumput laut merah (*Eucheuma cottoni* Doty).

1.4 Manfaat Penelitian

- 1.4.1 Memberikan informasi ilmiah mengenai kondisi suhu dan pH medium yang optimal terhadap aktivitas enzim selulase yang dihasilkan dari bakteri endofit rumput laut merah (*Eucheuma cottoni* Doty), sehingga dapat dimanfaatkan untuk proses fermentasi pada dunia industry tekstil, kertas, dan deterjen dalam skala besar kedepannya.
- 1.4.2 Memberikan peluang kepada penulis dan pembaca untuk mengembangkan penelitian mengenai bakteri endofit rumput laut merah secara lebih lanjut serta memberikan kontribusi positif untuk bioprospeksi enzim dari bakteri endofit rumput laut merah.