

BAB I. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Protease mewakili sekitar 65% dari total penjualan enzim di dunia (Shanmugavel *et al.*, 2016). Protease banyak dimanfaatkan di berbagai industri seperti industri deterjen, terutama dalam formulasi deterjen cucian, pemrosesan kulit, dan sintesis peptida (Si *et al.*, 2018; Adelere dan Lateef, 2019). Selain itu, dimanfaatkan dalam industri lain seperti makanan, farmasi, kosmetik (Razzaq *et al.*, 2019), kertas (Rojas *et al.*, 2009), fotografi, tekstil, bioremediasi (Dutta *et al.*, 2016; Farhadian *et al.*, 2015). Protease atau yang disebut proteinase termasuk golongan enzim hidrolase dan mampu memecah protein menjadi molekul yang lebih sederhana, seperti oligopeptida pendek atau asam amino dengan reaksi hidrolisis pada ikatan peptida (Razzaq *et al.*, 2019). Enzim mudah terdenaturasi pada suhu tinggi, sedangkan pada aplikasi industri dibutuhkan enzim yang tidak rusak apabila berada pada suhu yang tinggi. Sehingga diperlukan suatu enzim yang tahan terhadap suhu tinggi (termostabil). Organisme yang berpotensi menghasilkan enzim termostabil, salah satunya enzim yang dihasilkan oleh bakteri termofilik.

Bakteri termofilik merupakan kelompok organisme prokariotik yang dapat tumbuh optimal pada kondisi suhu tinggi yaitu 45°C hingga 90°C. Habitat bakteri termofilik tersebar luas di muka bumi, salah satunya sumber air panas karena kemampuannya yang dapat beradaptasi pada suhu yang ekstrim yang didukung

oleh faktor abiotik dan biotik (Firliani *et al.*, 2015). Pertumbuhan bakteri termofilik dapat ditingkatkan melalui optimasi dengan merekayasa lingkungan ekstrinsiknya seperti suhu, konsentrasi inokulum, pH medium, sumber karbon, sumber nitrogen, sehingga produksi enzim yang dihasilkan lebih optimum (Shajahan *et al.*, 2017). Eksplorasi bakteri termofilik penghasil enzim protease terus dilakukan oleh para peneliti hal ini karena permintaan kebutuhan enzim yang terus meningkat setiap waktunya, sehingga perlu dilakukan identifikasi molekuler agar dapat diketahui jenis bakteri termofilik yang paling optimal menghasilkan protease (Nafia *et al.*, 2021).

Berbagai penelitian yang telah dilakukan mengenai bakteri termofilik penghasil enzim protease antara lain Yuanita dan Wikandari (2014), memperoleh isolat bakteri termofilik ST-57 dengan nilai aktivitas enzim protease tertinggi yaitu 0,2489 U/mL dari sumber air panas Singgahan Tuban, Jawa Timur, Indonesia. Lee *et al.* (2022), memperoleh isolat bakteri termofilik dengan nilai aktivitas enzim protease tertinggi yaitu diantaranya *Geobacillus proteiniphilus* dari sumber air panas Dongnae, Korea Selatan dengan analisis sekuen 16S rRNA. Alrumman *et al.* (2018), memperoleh isolat *Bacillus licheniformis* berdasarkan analisis sekuen 16S rRNA yang memiliki nilai aktivitas enzim protease yaitu 135,2 U/mL dengan pertumbuhan optimum pada suhu 60°C dan pH 8,5 yang berasal dari sumber air panas Arab Saudi.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan koleksi isolat bakteri termofilik penghasil protease dari Laboratorium Bioteknologi UPT Biota Sumatera, Universitas Andalas. Isolasi bakteri termofilik dari sumber air panas Sungai

Medang, Kerinici diperoleh 29 isolat (Agustien *et al.*, 2024). Penelitian pendahuluan menunjukkan dari 29 isolat, 5 isolat terindikasi menghasilkan protease dimana isolat TUA-504 yang berpotensi karena menghasilkan protease dengan aktivitas terbesar dengan nilai indeks proteolitik (IP) sebesar 0,33. Dan enzimnya bersifat tahan panas (termostabil). Agar enzim dapat digunakan untuk aplikasinya maka aktivitas enzim perlu ditingkatkan. Salah satu teknik untuk meningkatkan aktivitas enzim yaitu melalui optimasi terhadap bakteri tersebut.

Sumber air panas Desa Sungai Medang merupakan salah satu sumber panas bumi di Indonesia yang menjadi habitat bakteri termofilik. Agustien *et al.* (2023) menyatakan kondisi lingkungan pada sumber air panas Desa Sungai Medang yaitu memiliki kisaran suhu 68°C - 79°C dan pH 7,6 - 7,9 yang mampu mendukung pertumbuhan bagi bakteri termofilik, selain faktor abiotik juga dipengaruhi oleh faktor biotik karena adanya berbagai vegetasi serta sisa-sisa organisme yang telah mati sehingga dapat dijadikan sebagai sumber karbon dan nitrogen bagi bakteri.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui keadaan optimum serta jenis dari isolat bakteri termofilik TUA-504 penghasil protease yang diidentifikasi secara molekuler dengan analisis sekuen 16S rRNA. Optimasi dan identifikasi molekuler dilakukan untuk mengenalkan potensi dan keragaman jenis bakteri termofilik dari sumber air panas di wilayah Indonesia yang dapat dimanfaatkan dalam bidang industri. Berdasarkan uraian diatas maka akan dilakukan penelitian mengenai “Optimasi dan Identifikasi Molekuler Isolat Bakteri Termofilik TUA-504 Penghasil Protease”.

2. Rumusan Masalah

Permasalahan yang dikaji dalam penelitian ini adalah:

1. Berapakah suhu, pH, dan konsentrasi inokulum optimum terhadap isolat bakteri termofilik TUA-504 dalam memproduksi enzim protease dengan menggunakan metode *Response Surface Methodology* (RSM)?
2. Apakah jenis sumber karbon dan sumber nitrogen optimum terhadap isolat bakteri termofilik TUA-504 dalam memproduksi enzim protease?
3. Bagaimanakah uji stabilitas terhadap isolat bakteri termofilik TUA-504 dalam memproduksi enzim protease?
4. Apakah jenis isolat bakteri termofilik TUA-504 penghasil enzim protease melalui analisis sekuens 16S rRNA?

3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui suhu, pH, dan konsentrasi inokulum optimum terhadap isolat bakteri termofilik TUA-504 dalam memproduksi enzim protease dengan menggunakan metode *Response Surface Methodology* (RSM).
2. Mengetahui jenis sumber karbon dan sumber nitrogen optimum terhadap isolat bakteri termofilik TUA-504 dalam memproduksi enzim protease?
3. Mengetahui stabilitas enzim yang dihasilkan dari isolat bakteri termofilik TUA-504 penghasil enzim protease
4. Menganalisis jenis isolat bakteri termofilik TUA-504 penghasil enzim protease melalui analisis sekuens 16S rRNA

4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai optimasi suhu, pH, konsentrasi inokulum, sumber karbon, sumber nitrogen untuk produksi enzim protease dengan menggunakan metode *Response Surface Methodology* (RSM), serta identifikasi molekuler isolat bakteri termofilik TUA-504 penghasil enzim protease.

