

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki kekayaan habitat ekstremofilik, terutama pada kawasan sumber air panas. Namun dalam kondisi ekosistem ekstrem tersebut terdapat jenis bakteri ekstremofil yaitu bakteri termofilik yang memiliki kemampuan untuk bertahan hidup atau bahkan membutuhkan kondisi tersebut untuk beraktivitas dan berkembangbiak, dimana bakteri termofilik memiliki ketahanan terhadap suhu panas dalam rentang tertentu (Respati *et al.*, 2017). Bakteri termofilik memiliki habitat yang bermacam-macam seperti di letupan hydrothermal, sumber air panas, tumpukan kompos, atau air panas (Nuritasari *et al.*, 2017).

Mikroorganisme termofilik merupakan jenis mikroba yang memiliki kemampuan untuk bertahan dan berkembang pada rentang suhu antara 45-80°C serta membutuhkan suhu tersebut untuk mendukung proses pertumbuhan dan aktivitas metabolisme (Mahmudah *et al.*, 2016). Ciri khas utama mikroorganisme termofilik adalah keberadaan protein yang tahan terhadap suhu tinggi dan tidak mengalami denaturasi, sehingga memungkinkan adaptasinya terhadap kondisi lingkungan dengan suhu ekstrem (Firliani *et al.*, 2015). Bakteri termofilik bekerja secara optimal pada kondisi suhu tinggi, sehingga mampu menghasilkan efisiensi serta produktivitas yang maksimal (Zeldes *et al.*, 2015) serta dapat menghasilkan enzim yang bersifat termostabil (Dadwal *et al.*, 2021).

Enzim termostabil merupakan enzim yang tetap stabil pada suhu tinggi, yakni antara 45°C hingga 120°C, serta mampu berfungsi pada kondisi lingkungan ekstrem (Hussian & Leong, 2023). Sebagian mikroorganisme termasuk bakteri termofilik dapat menghasilkan enzim yang cukup stabil salah satunya enzim amilase. Enzim amilase dihasilkan oleh mikroorganisme yang menggunakan amilum sebagai sumber karbon. Peranan dari enzim ini yaitu dapat mendegradasi pati (amilum) menjadi gula sederhana seperti maltosa, dekstrin, dan glukosa (Nangin & Sutrisno, 2015).

Pada konsentrasi substrat yang optimum, enzim mampu bekerja secara maksimal dengan membentuk kompleks enzim-substrat sehingga menghasilkan aktivitas yang tinggi. Tingkat produksi optimal dari enzim amilase mikroorganisme

dipengaruhi oleh berbagai faktor pendukung. Faktor-faktor tersebut meliputi suhu, pH, lama inkubasi serta jenis substrat yang digunakan. Bakteri penghasil amilase memerlukan substrat dengan kandungan pati tinggi agar dapat menguraikan pati menjadi bentuk karbohidrat yang lebih sederhana (Isti'anah *et al.*, 2020).

Penggunaan enzim dalam bidang industri semakin meluas disebabkan oleh semakin pesatnya perkembangan teknologi aplikasi enzim, teknologi fermentasi, dan rekayasa genetika. Salah satunya adalah enzim amilase. Amilase merupakan kelompok enzim yang mempunyai kemampuan untuk memutuskan ikatan glikosida pada amilum. Enzim α -amilase (1,4- α -D-glukan glukano hidrolase, E.C.3.2.1.1) adalah enzim kunci dalam metabolisme organisme hidup yang menggunakan pati sebagai sumber karbon dan sumber energi. Enzim α -amilase berupa endo-enzim yang dapat menghidrolisis ikatan α -1,4-glikosida pada unit polimer pati yang berantai lurus atau bercabang menghasilkan glukosa. Enzim ini memiliki aplikasi dalam skala yang luas salah satunya proses bioteknologi yang bersifat komersial mulai dari industri tekstil, hidrolisis pati, bir, roti, sirup, pemanis buatan, etanol, detergen, industri kertas, industri penyulingan, energi terbarukan, hingga bidang farmasi (Pandey *et al.* 2000; Sivaramkrishnan *et al.* 2006; Bozic *et al.* 2011). Amilase merupakan enzim industri yang paling penting yang menyumbang sekitar 30% dari produksi enzim dunia sebagai contoh produksi amilase oleh *Bacillus licheniformis* dan *Aspergillus sp.* sekitar 300 ton enzim murni pertahun (Sivaramkrishnan *et al.* 2006). Oleh karena itu meskipun enzim amilase telah banyak diisolasi dan dikristalisasi, eksplorasi sumber amilase yang lebih efisien masih dibutuhkan.

Beberapa penelitian sebelumnya telah menunjukkan potensi sumber air panas sebagai habitat mikroorganisme termofilik penghasil enzim. Penelitian yang dilakukan oleh Rukmi *et al.* (2018), didapatkan 6 isolat bakteri amilolitik termofil dari sumber air panas Gedongsongo, Jawa Tengah dengan indeks amilolitik berkisar 1,29 – 2,50 mm dengan karakterisasi mikroskopis. Selain itu, penelitian Satrimafitrah *et al.* (2020) diperoleh 30 isolat bakteri termofilik dari sumber air panas Pulu, Sulawesi Tengah penghasil amilase dari 50 isolat bakteri termofilik dengan isolat PL 16 memiliki nilai indeks amilolitik tertinggi (4,04 mm) dengan nilai aktivitas amilase optimum pada suhu 90°C sebesar 0,431 U/mL. Selanjutnya, penelitian Hastuti *et al.* (2012) diperoleh

31 isolat bakteri termofilik dari sumber air panas Semurup, Jambi penghasil enzim amilase dengan Indeks Amilolitik (IA) tertinggi pada isolat SI-2.2 dengan IA 8,46.

Kondisi geografis di Indonesia yang beragam menyebabkan banyaknya ditemukan kawasan geothermal terutama sumber air panas. Salah satunya terdapat di Sumatera Barat yaitu Sumber Air Panas Taman Wisata Balun yang terletak di Kecamatan Koto Parik Gadang Diateh, Kabupaten Solok Selatan. Berdasarkan hasil survei lapangan yang telah dilakukan, kawasan tersebut memiliki kolam sumber air panas dengan suhu antara 49-90°C dan pH sekitar 8,41-8,69. Selain itu pengamatan dilapangan, area disekitar sumber air panas dikelilingi oleh vegetasi seperti tumbuhan lumut, rerumputan, serasah dan beberapa jenis serangga yang berpotensi sebagai nutrisi bagi mikroorganisme termofilik. Kondisi tersebut memungkinkan adanya pertumbuhan bakteri termofilik yang berpotensi menghasilkan enzim amilase yang stabil pada suhu dan pH yang tinggi. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengisolasi dan mengkarakterisasi bakteri termofilik penghasil enzim amilase dari sumber air panas Taman Wisata Balun, serta melihat potensi pengaplikasiannya dalam pengembangan bioteknologi berbasis enzim.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu:

1. Apakah bakteri termofilik yang diperoleh dari Sumber Air Panas Taman Wisata Balun Kabupaten Solok Selatan dapat menghasilkan enzim amilase?
2. Bagaimana aktivitas, kondisi optimum dan stabilitas enzim amilase yang dihasilkan oleh 1 isolat tertinggi bakteri termofilik dari Sumber Air Panas Taman Wisata Balun Kabupaten Solok Selatan?
3. Bagaimana karakterisasi parsial 1 isolat tertinggi bakteri termofilik penghasil enzim amilase dari Sumber Air Panas Taman Wisata Balun Kabupaten Solok Selatan?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini untuk:

1. Memperoleh isolat bakteri termofilik yang berindikasi menghasilkan enzim amilase dari Sumber Air Panas Taman Wisata Balun Kabupaten Solok Selatan.
2. Menentukan aktivitas, kondisi optimum dan stabilitas enzim amilase yang dihasilkan oleh 1 isolat tertinggi bakteri termofilik dari Sumber Air Panas Taman Wisata Balun Kabupaten Solok Selatan.
3. Menentukan karakterisasi parsial 1 isolat tertinggi bakteri termofilik penghasil enzim amilase dari Sumber Air Panas Taman Wisata Balun Kabupaten Solok Selatan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah menyediakan informasi ilmiah mengenai bakteri termofilik penghasil enzim amilase dan karakterisasinya yang ditemukan pada Sumber Air Panas Taman Wisata Balun, Solok Selatan. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar ilmiah untuk penelitian lanjutan, khususnya dalam upaya eksplorasi dan pemanfaatan bakteri termofilik dari wilayah tersebut sebagai sumber enzim amilase yang berpotensi dikembangkan untuk aplikasi industri, bioteknologi, maupun penelitian mikrobiologi lainnya.