

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang

Perkembangan bioteknologi menunjukkan bahwa mikroorganisme memiliki peran penting dalam menghasilkan berbagai enzim yang bernilai ekonomi tinggi, salah satunya adalah enzim protease (Homaei *et al.*, 2016). Enzim ini berfungsi mempercepat reaksi biokimia, khususnya dalam proses penguraian protein menjadi peptida dan asam amino (Sharma *et al.*, 2019). Dalam dunia industri, protease menjadi salah satu enzim industri yang memiliki peranan penting dan menyumbang sekitar 60% dari total penjualan enzim secara global. Selain itu, protease juga mendominasi pasar enzim deterjen karena memiliki kemampuan katalitik yang tinggi, sehingga mampu meningkatkan efisiensi proses industri dan lebih ramah terhadap lingkungan (Furhan, 2020).

Salah satu jenis protease yang paling potensial adalah protease alkali, yaitu enzim yang bekerja optimal pada pH basa (8–10) dan suhu tinggi (Saran *et al.*, 2021). Protease alkali banyak dimanfaatkan dalam berbagai bidang, seperti industri deterjen, penyamakan kulit, pengolahan makanan, tekstil, serta pengolahan limbah organik (Huang *et al.*, 2023). Salah satu kelompok mikroorganisme yang berpotensi besar dalam menghasilkan protease alkali adalah bakteri termofilik (Kumar & Singh, 2020). Bakteri ini mampu tumbuh optimal pada suhu tinggi, berkisar antara 50–80°C, serta menghasilkan enzim yang stabil terhadap panas maupun kondisi pH ekstrem (Adhikari *et al.*, 2020).

Di antara bakteri termofilik, genus *Bacillus* menjadi salah satu kelompok yang paling banyak dimanfaatkan sebagai penghasil protease alkali karena mampu tumbuh dengan cepat, mudah beradaptasi, dan dapat memproduksi enzim dalam jumlah besar (Abdel-Rahman *et al.*, 2019). Selain itu, *Bacillus* termofilik memiliki kemampuan mempertahankan aktivitas enzim pada kondisi ekstrem, sehingga sangat sesuai untuk aplikasi industri berskala besar (Singh *et al.*, 2016).

Beberapa penelitian sebelumnya telah menunjukkan potensi sumber air panas sebagai habitat mikroorganisme termofilik penghasil enzim industri. Wahyuna *et al.* (2012) berhasil mengisolasi bakteri termo-proteolitik dari sumber air panas Sungai Medang, Jambi, dengan aktivitas enzim tertinggi sebesar 13,59 U/mL serta suhu dan pH optimum masing-masing 50°C dan 9,0. Arzita *et al.* (2017) juga melaporkan adanya isolat *Bacillus* termofilik penghasil protease alkali dari sumber air panas Sungai Tutung, Kerinci, yang mampu tumbuh pada suhu 60°C dan pH 8,0. Selain itu, Agustien *et al.* (2015) menunjukkan bahwa isolat *Bacillus* sp. SR-09 menghasilkan protease alkali termostabil dengan aktivitas optimum pada suhu 70°C dan pH 8,5 serta stabil hingga 30 jam. Penelitian terbaru oleh Agustien *et al.* (2024) melaporkan bahwa isolat termofilik TUA-26 dari sumber air panas Sapan, Solok Selatan, menghasilkan protease dengan kondisi optimum pada suhu 70°C dan pH 8 serta mampu mempertahankan sekitar 80% aktivitas awal setelah 7 jam pengujian stabilitas. Temuan-temuan tersebut menunjukkan bahwa sumber air panas merupakan habitat yang potensial bagi bakteri termofilik penghasil protease yang mampu bekerja pada suhu tinggi dan kondisi netral hingga basa.

Salah satu lokasi dengan karakteristik geothermal yang serupa adalah sumber air panas Sapan Ambayan di Nagari Koto Baru, Kecamatan Sungai Pagu, Kabupaten Solok Selatan. Lokasi ini memiliki suhu antara 50–90°C dan pH sekitar 7,62-7,68. Kondisi tersebut memungkinkan tumbuhnya bakteri termofilik yang berpotensi menghasilkan enzim protease alkali yang stabil pada suhu dan pH tinggi. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengisolasi dan mengkarakterisasi bakteri termofilik penghasil protease alkali dari sumber air panas Sapan Ambayan, serta melihat potensi aplikasinya dalam pengembangan bioteknologi berbasis enzim lokal.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Apakah bakteri termofilik yang diisolasi dari Sumber Air Panas Sapan Ambayan, Solok Selatan, mampu menghasilkan enzim protease alkali?
2. Bagaimana aktivitas dan stabilitas enzim protease alkali yang dihasilkan oleh isolat bakteri termofilik penghasil protease alkali dari Sumber Air Panas Sapan Ambayan, Solok Selatan?
3. Bagaimana karakterisasi parsial dua isolat bakteri termofilik penghasil enzim protease alkali dari Sumber Air Panas Sapan Ambayan, Solok Selatan?

## **1.3 Tujuan penelitian**

Tujuan dalam penelitian ini adalah :

1. Memperoleh isolat bakteri termofilik yang berpotensi menghasilkan enzim protease alkali dari Sumber Air Panas Sapan Ambayan, Solok Selatan.

2. Mengetahui aktivitas dan stabilitas enzim protease alkali yang dihasilkan oleh isolat bakteri termofilik penghasil protease alkali yang diisolasi dari Sumber Air Panas Sapan Ambayan, Solok Selatan.
3. Mengetahui karakterisasi parsial dua isolat bakteri termofilik penghasil enzim protease alkali dari Sumber Air Panas Sapan Ambayan, Solok Selatan.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi ilmiah berupa informasi tentang produksi protease alkali oleh mikroorganisme dari sumber air panas Sapan Ambayan, Solok Selatan. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan menghasilkan isolat bakteri termofilik yang memiliki kemampuan menghasilkan enzim protease alkali yang potensial untuk pengembangan bioteknologi industri.

