

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dengan perkembangan bioteknologi yang semakin maju pesat, enzim merupakan salah satu produk bioteknologi yang menjadi primadona saat ini. Enzim merupakan biokatalis dengan beragam bentuk, ukuran, sifat, dan peranannya dalam sel. Berdasarkan peranan enzim dalam sel hewan, tumbuhan dan mikroba, enzim berperan dalam setiap reaksi biokimia yaitu mulai dari konversi energi, metabolisme makanan, mekanisme pertahanan sel, komunikasi antar sel hingga konversi sifat-sifat keturunan, karena faktor itulah enzim mempunyai potensi bioteknologi yang tinggi dan dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang industri (Suhartono, 2000).

Kebutuhan enzim di dunia semakin meningkat sekitar 7,6% setiap tahunnya terutama dalam aplikasinya di dunia industri, dibidang farmasi dan kesehatan (Puspaningsih, 2007). Beberapa contoh jenis enzim telah diaplikasikan untuk tujuan komersial terutama penggunaannya di industri, yaitu; selulase, hemiselulase, xilanase, amilase, protease, inulinase dan lipase (Baltaci et al., 2017). Suhu yang tinggi dalam proses industri merupakan suatu kendala sehingga dalam proses industri dibutuhkan enzim yang stabil dan mempunyai aktifitas yang tinggi pada suhu yang tinggi (termostabil) hal ini pula yang dapat mempengaruhi pertumbuhan mikroba yang tahan terhadap suhu panas (Almeida, 2004).

Setiap mikroba mempunyai kisaran suhu dan suhu optimum tertentu untuk pertumbuhannya, berdasarkan kisaran suhu, pertumbuhan mikroba dibedakan atas tiga kelompok yaitu, *psikofil* adalah mikroba yang mempunyai kisaran suhu pertumbuhan pada suhu 0°C-20°C, *mesofil* adalah mikroba yang mempunyai kisaran suhu pertumbuhan 20°C-45°C dan *termofil* yaitu mikroba yang suhu pertumbuhannya di atas 45°C. Keanekaragaman bakteri termofilik memberikan gambaran potensi yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai tujuan. Pada saat ini bakteri termofilik dipelajari dan diteliti secara intensif karena alasan pengembangan penelitian dasar dan aplikasi bioteknologi (Adhikari et al.2015). Bakteri termofilik berpotensi sebagai sumber-sumber enzim khas yang dapat digunakan pada proses pengolahan limbah maupun pelapukan mineral (Brock 1986). Enzim-enzim tersebut mampu bertahan dan aktif pada temperatur yang tinggi. Penggunaan enzim yang mampu bertahan pada suhu tinggi dalam bidang bioteknologi dapat

menurunkan biaya operasi dan meningkatkan kecepatan reaksi (Aguilar et al. 1998). Salah satu enzim yang dapat dihasilkan oleh bakteri termofilik adalah protease.

Protease merupakan enzim yang berperan dalam reaksi biokatalis yang menyebabkan pemecahan protein, di bidang industri pangan seperti keju, bir, roti, industri deterjen, dan industri kulit, enzim protease banyak digunakan (Suhartono 1992), (Kumar, 1999 dan Gupta et al., 2002). Protease juga dimanfaatkan pada bidang farmasi contoh dalam bidang farmasi, protease digunakan dalam proses deproteinasi yaitu proses menghilangkan protein. Proses deproteinasi ini misalnya digunakan dalam proses pembuatan chitosan, di mana chitosan ini adalah bahan alami yang direkomendasikan untuk digunakan sebagai pengawet makanan karena tidak beracun dan aman bagi kesehatan (non-formalin) (Rao et al. 1998). Di dalam dunia medis enzim protease digunakan sebagai terapi untuk pengobatan tumor, radang, kelainan darah dan pengaturan kekebalan, selain itu karena protein diperlukan untuk membawa kalsium yang terikat pada protein dalam darah, kekurangan protease dapat menyebabkan artritis, osteoporosis dan penyakit-penyakit lain yang berkaitan dengan kekurangan kalsium karena kalsium diubah menjadi glukosa, kekurangan protein yang dicerna tubuh akan menyebabkan kemurungan, ketidakstabilan suasana hati (mood) dan mudah tersinggung. Protease juga mampu mencerna serpihan-serpihan yang tidak diinginkan dalam darah termasuk bakteri dan virus, oleh karena itu orang yang kekurangan protease kekebalannya akan menurun sehingga ia lebih rentan terhadap infeksi bakteri, virus dan jamur (Yati Sudaryati Soeka, 2011).

Enzim ini dapat diisolasi dari beberapa jenis makhluk hidup seperti tumbuhan (papain dan bromelin), hewan (tripsin, kimotripsin, pepsin, dan renin), mikroorganisme seperti bakteri, kapang, virus, dan cacing parasitik seperti cestoda, trematoda, dan nematoda (Betha, 2009). Penggunaan protease terutama protease yang didapat dari mikroba memiliki beberapa kelebihan, yaitu dapat diproduksi dalam jumlah yang besar, produktifitasnya mudah ditingkatkan, mutu enzim yang dihasilkan seragam, dan harganya murah (Stanbury & Whitaker 1984). Protease yang diturunkan dari mikroba lebih disukai daripada enzim dari tumbuhan dan hewan karena protease mikroba memiliki karakteristik yang tepat untuk aplikasi bioteknologi (Rani, Rana dan Datt 2012). Isolasi dan optimalisasi mengenai protease yang dihasilkan oleh bakteri termofilik masih terbatas di Indonesia sedangkan Indonesia memiliki banyak sumber air panas. Indonesia adalah salah satu kawasan tektonik yang paling aktif di dunia dengan lebih dari 70 gunung

merapi yang masih aktif, dan memiliki banyak daerah geotermal (Ahmaloka, 2006). Media pertumbuhan yang cocok bagi bakteri termofilik adalah sumber air panas.

Penelitian terhadap bakteri termofilik yang terdapat pada sumber air panas telah banyak dilakukan, diantaranya Widia Fitliani (2014) telah menemukan karakteristik bakteri termofilik penghasil enzim protease netral dari sumber air panas sungai Medang, Kabupaten Kerinci Jambi. Kurniawan (2011) telah menemukan bakteri *Bacillus sp* dari sumber air panas Semurup Kabupaten Kerinci, Jambi. Irena (2010) telah berhasil mengisolasi bakteri termofilik penghasil enzim protease dari air panas Tangkuban Perahu, sedangkan Pakpahan (2009) telah berhasil mengisolasi bakteri termofilik penghasil enzim protease dari air panas Sipoholon Tapanuli Utara Sumatera Utara.

Sumber air panas yang ada di Kabupaten Karo, Desa Semangat Gunung sudah dikembangkan sebagai objek wisata dan tempat pemandian, namun belum digali sebagai sumber mikroorganisme termofilik yang memungkinkan mempunyai aktivitas enzim. Lingkungan ini merupakan habitat semua mikroorganisme termasuk diantaranya bakteri termofilik yang berpotensi kegunaannya bagi kehidupan manusia terutama dalam bidang teknologi dan industri (Agustina et al.2019). Mikroorganisme termofilik merupakan mikroorganisme yang dapat hidup pada suhu 45°C - 90°C yang mengandung protein tahan panas dan tahan denaturasi sehingga mampu beradaptasi dengan kondisi lingkungan bersuhu ekstrim (Kumar dan Nussinov,2001). Pengisolasian bakteri termofilik dari berbagai habitat dengan tujuan penggunaan bakteri dan enzim termostabil yang dihasilkan dari bakteri untuk diterapkan dalam dunia industri semakin intensif. Beberapa enzim termostabil mempunyai susunan asam amino yang sedikit berbeda dengan enzim yang sama dari bakteri mesofilik, yaitu banyak mengandung asam amino yang bersifat hidrofobik, salah satunya enzim protease (Madigan et al,2000).

Dengan banyaknya manfaat enzim termostabil khususnya enzim protease maka peneliti merasa perlu melakukan penelitian terhadap bakteri termofilik penghasil enzim protease pada sumber air panas Sidebuk-debuk di Desa Semangat Gunung, Kabupaten Karo, Propinsi Sumatera Utara. Penelitian terhadap bakteri termofilik dilakukan dengan cara mengeksplorasi adanya bakteri tersebut pada sumber air panas Sidebuk-debuk Desa Semangat Gunung yaitu dengan cara menumbuhkan bakteri pada media yang sesuai, lalu mengisolasi dan mengidentifikasi karakteristik bakteri termofilik dengan melihat sifat-sifatnya secara biokimia dan morfologi, skrinning penghasil enzim termostabil dan identifikasi secara biomolekuler.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang penelitian maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Apakah bakteri termofilik dari sampel air dan sedimen yang didapatkan pada sumber air panas Sidebuk-debuk Desa Semangat Gunung, Kabupaten Karo mempunyai aktivitas enzim termostabil terutama yang menghasilkan enzim protease ?
2. Bagaimana karakteristik bakteri termofilik penghasil enzim protease dari sumber air panas Sidebuk-debuk Desa Semangat Gunung Kabupaten Karo yang dilakukan secara biokimia dan morfologi ?
3. Apa spesies/strain bakteri termofilik penghasil enzim termostabil dari sumber air panas Sidebuk-debuk Desa Semangat Gunung Kabupaten Karo secara molekuler/sekuensing gen 16S rRNA ?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui mikroba termofilik penghasil enzim termostabil dari sumber air panas Sidebuk-debuk Desa Semangat Gunung Kabupaten Karo Sumatera Utara.

1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Mengetahui isolate bakteri termofilik dari sampel air panas dan sedimen yang diambil dari sumber air panas Sidebuk-debuk Desa Semangat Gunung, Kabupaten Karo yang dapat menghasilkan enzim protease.
- b. Mengetahui karakteristik bakteri termofilik penghasil enzim protease yang dilakukan secara biokimia dan morfologi.
- c. Mengetahui spesies bakteri termofilik penghasil enzim protease secara molekuler.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk berbagai macam kegunaan diantaranya adalah :

1. Memberi informasi tentang karakteristik dan genus bakteri termofilik penghasil enzim protease
2. Menambah kajian atau khazanah ilmu pengetahuan mengenai mikroba termofilik
3. Sebagai riset dasar untuk menuju ke riset hilir yaitu produksi enzim protease termostabil dengan memanfaatkan bakteri termofilik isolate Sumatera Utara.