

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan enzim pada bidang industri terus meningkat dari tahun ke tahun seiring berkembangnya sektor-sektor industri. Keunggulan enzim dapat meminimalkan dampak atau resiko dari proses industri bagi kehidupan lingkungan (Novitasari dan Nuniek, 2014). Salah satu enzim yang memiliki peranan besar di berbagai bidang industri adalah enzim amilase. Peranan dari enzim ini yaitu dapat mendegradasi pati (amilum) menjadi gula sederhana seperti maltosa, dekstrin, dan glukosa (Nangin & Sutrisno, 2015). Pengaplikasian enzim amilase dalam proses bioteknologi memiliki nilai komersial mulai dari industri tekstil, hidrolisis pati, bir, roti, sirup, pemanis buatan dalam industri pangan serta produksi etanol, deterjen, industri kertas, industri penyulingan, energi terbarukan, dan bidang farmasi (Purnawan *et al.*, 2015).

Enzim amilase dalam bidang industri memiliki kebutuhan yang sangat tinggi di dunia, pada tahun 2004 mencapai penjualan sekitar US \$2 miliar. Enzim amilase digunakan sekitar 30% dari keseluruhan total produksi enzim di dunia, yaitu sekitar 300 ton enzim murni per tahun. Kebutuhan dan penggunaan enzim amilase yang sangat tinggi pada berbagai bidang industri menyebabkan perlunya mencari sumber potensial penghasil enzim amilase tersebut (Fifendy *et al.*, 2015).

Sumber amilase dapat dihasilkan dari makhluk hidup diantaranya hewan, tumbuhan, dan mikroorganisme. Mikroorganisme sebagai sumber enzim yang paling banyak dimanfaatkan dalam bidang industri dan bioteknologi merupakan penghasil enzim yang paling menguntungkan karena pertumbuhannya lebih cepat daripada hewan dan tumbuhan (Novitasari dan Nuniek, 2014). Mikroorganisme juga memiliki

sifat yang fleksibel secara biokimiawi, stabilitas, kemampuan untuk memproduksi dalam jumlah besar, serta kemudahan merekayasa untuk mendapatkan enzim merupakan karakteristik yang diperlukan (Yassin *et al.*, 2021). Produksi enzim amilase yang tinggi dari mikroorganisme memerlukan faktor-faktor yang mendukung keberhasilan produksinya. Faktor-faktor tersebut adalah waktu inkubasi, suhu, pH, dan substrat. Bakteri penghasil amilase membutuhkan substrat mengandung kadar pati yang tinggi untuk mendegradasi pati menjadi karbohidrat yang lebih sederhana (Isti'anah *et al.*, 2020).

Kebanyakan enzim kehilangan aktivitasnya pada suhu yang lebih tinggi. Produksi amilase memerlukan toleransi dan stabilitas biokatalis pada suhu yang tinggi sebagai prasyarat untuk berbagai keberlangsungan proses industri yang dapat dihasilkan dari mikroorganisme dengan sifat termofil. Mikroorganisme termofilik merupakan mikroorganisme yang hidup dan memiliki ketahanan terhadap suhu yang tinggi dalam rentang tertentu (Respati *et al.*, 2017). Mikroorganisme ini dapat tumbuh optimal pada suhu diatas 50°C dan enzim yang dihasilkannya bersifat termostabil (Dadwal *et al.*, 2021). Enzim termostabil adalah enzim yang dapat bertahan pada suhu tinggi, antara 45°C hingga 120°C dan dapat bekerja di lingkungan yang ekstrem (Hussian & Leong, 2023).

Termostabilitas adalah sifat yang dibutuhkan amilase untuk digunakan dalam berbagai bidang industri. Mikroorganisme termofilik memiliki sifat termostabilitas tinggi dimana pertumbuhannya dapat stabil terhadap zat-zat yang dapat mendenaturasi enzim (Mawati *et al.*, 2021). Mikroorganisme termofilik mampu menghasilkan enzim yang dapat berfungsi pada kondisi ekstrem. Enzim-enzim ini beradaptasi pada tingkat molekuler untuk bertahan dalam kondisi yang ekstrem

tersebut (Pokhrel *et al.*, 2013). Penggunaan enzim termostabil memberikan banyak manfaat bagi sektor industri dengan adanya pertumbuhan yang cepat dan meminimalkan resiko kontaminasi mikroba (Arbab *et al.*, 2022).

Sumber air panas merupakan mata air yang dihasilkan saat pemanasan geothermal dimana air tanah keluar dari kerak bumi setelah mengalami pemanasan tersebut (Tuntun dan Misbahul, 2014). Sumber air panas sebagai salah satu habitat mikroorganisme termofilik dianggap sebagai sumber yang menjanjikan untuk isolasi langsung enzim termostabil dari mikroorganisme tersebut. Mikroorganisme yang hidup di sumber air panas tidak hanya tahan terhadap suhu tinggi tetapi juga terhadap pH lingkungan dan keberadaan senyawa kimia tertentu (Zilda *et al.*, 2012).

Penelitian mengenai bakteri termofilik yang berpotensi menghasilkan enzim amilase terus dilakukan. Penelitian Suharti & Putra (2022), didapatkan 19 isolat bakteri termofilik dengan 9 isolat penghasil enzim amilase dari sumber air panas Sidebuk-debuk, Sumatera Utara. Satrimafitrah *et al* (2020) dari sumber air panas Pulu, Sulawesi Tengah diperoleh 30 isolat bakteri termofilik 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. 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 yaitu dua isolat Gram positif kokus, dua isolat Gram negatif kokus, satu isolat Gram positif basil dan satu isolat Gram negatif basil.

Kondisi geografis di Indonesia yang beragam menyebabkan banyaknya ditemukan kawasan geothermal dan sumber air panas. Salah satunya terdapat di

Sumatera Utara yaitu Sumber Air Panas Sampuraga yang terletak di Kecamatan Panyabungan, Kabupaten Mandailing Natal. Berdasarkan survei lapangan yang telah dilakukan, kawasan tersebut memiliki beberapa kolam sumber air panas dengan suhu antara 45°C hingga 70°C. Terdapat juga berbagai vegetasi di sekitar kawasan sumber air panas tersebut, seperti paku-pakuan, rerumputan, lumut-lumutan dan serasah yang merupakan sumber nutrisi bagi bakteri termofilik.

Berdasarkan uraian diatas dengan adanya bakteri termofilik yang ada pada sumber air panas tersebut dan melihat kemampuan bakteri untuk menghasilkan enzim amilase yang termostabil, maka dilakukan penelitian mengenai “Isolasi dan Karakterisasi Parsial Bakteri Thermo-Amilolitik dari Sumber Air Panas Sampuraga, Kabupaten Mandailing Natal”.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Apakah bakteri termofilik yang diperoleh dari Sumber Air Panas Sampuraga, Kabupaten Mandailing Natal dapat menghasilkan enzim amilase?
2. Bagaimanakah karakterisasi parsial dari bakteri termofilik penghasil enzim amilase dari Sumber Air Panas Sampuraga, Kabupaten Mandailing Natal?
3. Bagaimana aktivitas enzim amilase yang dihasilkan oleh bakteri termofilik dari Sumber Air Panas Sampuraga, Kabupaten Mandailing Natal?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu:

1. Untuk memperoleh isolat bakteri termofilik yang berindikasi menghasilkan enzim amilase dari Sumber Air Panas Sampuraga.

2. Untuk mengetahui karakterisasi parsial dari bakteri termofilik penghasil enzim amilase dari Sumber Air Panas Sampuraga.
3. Untuk mengetahui aktivitas enzim amilase yang dihasilkan oleh bakteri termofilik dari Sumber Air Panas Sampuraga, Kabupaten Mandailing Natal.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan informasi ilmiah tentang karakterisasi dari bakteri termofilik penghasil enzim amilase sumber air panas Sampuraga, Kabupaten Mandailing Natal, serta sebagai sumber informasi untuk penelitian lanjutan mengenai eksplorasi bakteri termofilik penghasil enzim amilase dari wilayah tersebut.

