

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Lipase ekstraseluler adalah salah satu enzim hidrolase yang memiliki peran dalam pencernaan lipid dan penyerapan lemak serta telah diklasifikasikan ke dalam kelompok enzim gliserol ester hidrolase (EC 3.1.1.3) oleh *Enzym Commision of the International Union of Biochemistry* (Emilisia, 2021). Pemanfaatan enzim hidrolase dalam dunia industri semakin meningkat. Enzim jenis ini, seperti lipase, amilase, dan protease telah banyak digunakan di berbagai industri kimia. Salah satu enzim hidrolase yang paling umum digunakan yaitu lipase. Enzim ini digunakan secara luas dalam pembuatan deterjen, industri oleokimia, industri susu, industri farmasi, biodiesel dan untuk menghasilkan trigliserida struktural. Untuk aplikasi di dalam industri, enzim harus memiliki stabilitas yang baik terhadap temperatur, pH, kadar garam, dan pelarut organik (Kumar dkk., 2012).

Lipase dapat diproduksi dari mikroorganisme (bakteri dan jamur), tumbuhan dan hewan, namun lipase yang dihasilkan dari mikroba terutama bakteri lebih banyak pemanfaatannya dibandingkan dengan yang dihasilkan dari tumbuhan dan hewan. Hal ini disebabkan oleh aktivitas katalitik lipase yang dihasilkan oleh mikroba lebih variatif, mikroorganisme mudah dimanipulasi secara genetik, mampu tumbuh dengan cepat pada media yang tidak mahal serta produksinya lebih nyaman dan aman (Alhamdani dan Alkabbi, 2016). Enzim yang dihasilkan dari mikroorganisme sangat penting karena beberapa produk dapat diperoleh dalam waktu singkat, dengan kualitas yang lebih baik, dan secara khusus menghasilkan

proses yang ramah lingkungan, mengurangi produk yang beracun atau berdampak buruk untuk lingkungan (Delgado-Garcia dkk.,2014).

Pada aplikasi dalam industri, lipase dari mikroba telah mendapatkan perhatian khusus, karena mampu menunjukkan selektivitas, stabilitas dan spesifitas substrat yang luas (Veerapagu dkk., 2013). Penggunaan lipase dari mikroba secara global diperkirakan mencapai USD 425,0 juta pada tahun 2018 dan diproyeksikan mencapai USD 590,2 juta pada tahun 2023, mengalami pertumbuhan dengan nilai *Compound Annual Growth Rate* (CAGR) sebesar 6,8% dari tahun 2018 (Chandra dkk., 2020). Permasalahan yang ada pada pemanfaatan lipase dalam industri salah satunya yaitu harganya yang mahal. Untuk itu, diperlukan cara yang lebih efisien untuk menghasilkan enzim lipase dengan biaya yang lebih terjangkau namun tetap memiliki kualitas yang tinggi dan stabil.

Lipase paling banyak dimanfaatkan dalam pembuatan deterjen, kandungan kimiawi dalam deterjen menyebabkan kontaminasi ekologi dan berbahaya bagi fauna dan flora sehingga lipase digunakan sebagai pengganti konsetuen yang tidak aman. Saat ini Sebagian besar industri memproduksi deterjen berbahan enzimatis. *Pseudomonas* ADT3 menghasilkan lipase yang ditemukan berharga dalam deterjen. Penghapusan noda minyak jagung dari kain katun yang tidak berwarna terjadi ketika lipase dicampur dengan deterjen dan diekstraksi dari *Bacillus sonorensis*. *Pesudomonas aeruginosa* strain BUP2 menghasilkan lipase alkali dan termotoleran yang digunakan dalam industri deterjen secara efisien dengan aktivitas yang tinggi. Mikroba penghasil lipase yang umum digunakan dalam deterjen adalah *Bacillus flexus* XJU-1, *Bacillus licheniformis*, *Bacillus licheniformis* VSG1, *Bacillus pumilus* SG2, *Bacillus subtilis* JPBW-9, *Geobacillus* sp., *Pseudomonas aeruginosa*

sanai dan *Serratia marcescens*. Bakteri *P. mendocina* (*Lumafast*) dan *Pseudomonas glumae* menghasilkan lipase dengan optimal suhu tinggi untuk formulasi deterjen komersial yang digunakan. *P. mendocina* dan *Pseudomonas alcaligenes* menghasilkan lipase yang masing-masing dikenal sebagai *Lumafast* dan *Lipomax*, oleh Genencor International, AU-KBC Research Center, Life Sciences, Anna University, Chennai, India.

Lingkungan dengan kondisi ekstrim akan menghasilkan mikroorganisme yang bersifat khusus. Bakteri halofilik merupakan salah satu mikroba ektrimofilik yang dapat tumbuh secara optimal di lingkungan dengan konsentrasi garam tinggi menjaga keseimbangan antara interior dan eksterior sel yang memungkinkannya mengatasi stres osmotik (Fitri dkk., 2022). Bakteri halofilik dapat ditemukan di air laut, danau berkadar garam tinggi, tanah atau gurun berkadar garam tinggi, makanan yang diasinkan, dan tambak garam. Dari kemampuan hidupnya di lingkungan dengan salinitas tinggi, maka bakteri halofilik tidak rentan terhadap kontaminasi dan mudah tumbuh dengan nutrisi yang sederhana. Bakteri halofilik dapat menghasilkan enzim hidrolase, salah satunya yaitu lipase yang bermanfaat banyak dalam dunia industri.

Sebagai negara maritim, Indonesia kaya dengan ekosistem yang memiliki salinitas tinggi, seperti sedimen mangrove, sedimen laut dalam, laut dangkal, dan tambak garam. Namun hingga saat ini penelitian tentang eksplorasi dan pemanfaatan bakteri halofilik di Indonesia masih sangat minim. Tambak garam adalah salah satu habitat mikroba halofilik yang memiliki karakter unik. Proses pemekatan air laut secara bertahap pada pembuatan garam menyebabkan mikroba-mikroba yang mampu bertahan di lingkungan tersebut memiliki toleransi yang baik

terhadap kadar garam. Hal ini akan mempengaruhi karakter metabolit primer maupun sekunder yang dihasilkan oleh mikroba halofilik dalam siklus hidupnya, termasuk salah satunya dalam produksi enzim hidrolase seperti lipase.

Salah satu tambak garam yang unik terdapat di Desa Les, Kecamatan Tejakula, Kabupaten Buleleng, Provinsi Bali. Keunikan yang dimiliki oleh tambak garam ini yaitu terlihat dari proses produksinya masih menggunakan cara tradisional. Ukuran garam hasil produksi tambak garam Desa Les ini sedikit berbeda dengan tambak garam lain, hal ini disebabkan oleh media yang digunakan saat proses penampungan air laut yaitu berupa tanah. Media ini juga membuat cita rasa garam khas Desa Les berbeda dengan garam lainnya. Keunikan yang paling menonjol yaitu proses penyaringan menggunakan “tinjung”, yaitu penyaring berbentuk kerucut yang terbuat dari batang bambu. Hal ini dapat memunculkan keberagaman jenis dan karakter bakteri halofilik yang hidup pada tambak. Kondisi ini juga akan dapat mempengaruhi kemampuan bakteri dalam menghasilkan enzim lipase.

Penelitian pendahuluan telah berhasil mengisolasi bakteri halofilik dari sampel air garam dan tanah garam yang diambil pada Tambak Garam Desa Les, Kecamatan Tejakula, Kabupaten Buleleng, Bali. Untuk itu, penelitian ini fokus pada isolasi, optimalisasi media produksi, dan karakterisasi lipase dari bakteri halofilik yang telah diperoleh.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Isolat manakah yang menunjukkan aktivitas lipase tertinggi?
2. Berapa nilai optimum komposisi media produksi lipase dari bakteri halofilik isolat Tambak Garam Desa Les?
3. Bagaimana karakteristik lipase yang dihasilkan oleh bakteri halofilik isolat Tambak Garam Desa Les, terhadap parameter-parameter seperti: temperatur, pH, kadar garam dan ion logam?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menentukan isolat dengan aktivitas lipase tertinggi.
2. Menentukan nilai optimum komposisi media produksi lipase dari bakteri halofilik isolat Tambak Garam Desa Les.
3. Mengkarakterisasi lipase yang dihasilkan oleh bakteri halofilik isolat Tambak Garam Desa Les.

1.4 Manfaat Hasil Penelitian

Hasil dari penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai berikut:

1. Lipase dapat dimanfaatkan untuk aplikasi bioteknologi seperti untuk produksi biodiesel dan sebagai biokatalis pada industri oleokimia.
2. Bakteri halofilik yang diperoleh dapat dikembangkan lebih lanjut untuk produksi lipase unggul dalam skala industri.