

BAB I

PENDAHULUAN

I. 1. Latar Belakang

Protease memiliki aplikasi luas dalam berbagai industri, memainkan peran penting dalam proses pengolahan dan produksi. Aplikasi protease terdapat pada pengolahan dan produksi pada industri makanan seperti pada produksi keju dan memfermentasi produk seperti saus kedelai. Protease juga berperan besar dalam industri deterjen pengolahan limbah, industri kulit dan tekstil, serta dalam bioteknologi dan farmasi, terutama dalam produksi obat-obatan, protein terapeutik, serta pengembangan vaksin. Aplikasi protease ini mencerminkan pentingnya enzim dalam mendukung inovasi industri yang berkelanjutan dan ramah lingkungan. Kondisi produksi tersebut biasanya membutuhkan protease yang mampu tumbuh dengan stabilitas tinggi pada beberapa kondisi seperti pH, suhu, bahkan salinitas yang tinggi (Gupta et al., 2002; Kuddus & Ramteke, 2012; Sinha & Khare, 2013). Protease adalah biokatalisator yang berfungsi memecah protein menjadi peptida atau asam amino dengan memutus ikatan peptida di antara asam amino. Enzim ini berperan penting dalam berbagai proses biologis, termasuk pencernaan makanan, regulasi sel, dan pertahanan terhadap patogen (Jeyaraju et al., 2013). Protease yang dapat tahan pada kondisi kadar garam ekstrem biasanya adalah jenis protease halofilik.

Protease bakteri halofilik ditemukan pada mikroorganisme yang hidup di lingkungan dengan kadar garam tinggi, dirancang untuk berfungsi secara optimal dalam kondisi ekstrim seperti salinitas tinggi, suhu panas, dan pH yang bervariasi. Enzim ini sering kali memiliki stabilitas dan aktivitas yang tinggi dalam kondisi ekstrem, menjadikannya berguna dalam aplikasi industri yang memerlukan ketahanan terhadap lingkungan keras (Wyk, 2018). Serangkaian adaptasi struktural memungkinkan enzim ini tetap aktif dan stabil dalam kondisi ekstrem. Salah

satu adaptasi utama adalah tingginya kandungan residu asam amino bermuatan negatif di permukaan protein, seperti asam glutamat dan asam aspartat (Joseph et al., 2008). Selain itu, protease halofilik melakukan fungsi untuk menjaga keseimbangan osmotik internal dalam lingkungan yang hipersalin. Osmotik ini memainkan peran penting dalam menjaga integritas struktural enzim, sehingga memungkinkan protease halofilik untuk tetap aktif dan bekerja (Madern et al., 2000a).

Berdasarkan penelitian dari Annapurna dkk. (2012) membuktikan bahwa protease yang diproduksi dari bakteri *Bacillus subtilis* optimal pada kondisi NaCl 10% dengan pH 8 dan suhu 37°C dengan nilai aktivitas spesifik 8,27 U/mL memiliki kemampuan dalam mencuci noda darah pada alat bedah. Hasil penelitian Agnieszka dkk. (2018) bakteri halofilik *Bacillus* sp. mampu menghasilkan protease dengan kondisi optimum pada konsentrasi NaCl, pH dan suhu berturut-turut 20%, 1,5 dan 45°C dapat memiliki sifat toleransinya tinggi terhadap salinitas dan alkalinitas serta stabilitasnya terhadap beberapa pelarut organik, surfaktan, dan oksidan sehingga cocok untuk pengaplikasian pada industri makanan, deterjen, industri farmasi, dan bioremediasi lingkungan. Bakteri halofilik yang diperoleh ekstremofil *Bacillus* sp. strain NPST-AK15 Ibrahim dkk. (2015) mampu menghasilkan protease pada kondisi optimum 20% NaCl, pH dan suhu optimum masing-masing 10,5 dan 60°C sehingga menjadikan enzim protease ini kandidat yang menjanjikan untuk diaplikasikan dalam industri laundry dan farmasi.

Salah satu lingkungan yang memiliki kadar garam tinggi di Indonesia adalah Tambak garam Madura yang terletak di Provinsi Jawa Timur. Debby (2019) telah berhasil mengisolasi mikroorganisme halofilik yang didapat dari tambak garam Madura. Penelitian yang dilakukan oleh Redyaningsih (2019) adalah berhasil mengisolasi dan mengkarakterisasi bakteri halofilik *Bacillus clausii* J1G-0%B yang dapat tumbuh pada konsentrasi dengan kadar garam 0-20% NaCl yang

selanjutnya disebut bakteri halofilik *Bacillus clausii* J1G-0%B. Pada bakteri ini sudah dilakukan penelitian tentang kemampuan *Bacillus clausii* J1G-0%B untuk mengembangkan anti-oksidan, anti-bakteri, dan biosurfaktan. Namun, bakteri halofilik *Bacillus clausii* J1G-0%B belum dieksplor dalam menghasilkan enzim ekstraseluler. Hal ini menarik untuk dikaji lebih lanjut karena enzim yang dihasilkan halofilik sangat berpotensi untuk dimanfaatkan pada beberapa aplikasi industri berdasarkan dari sumber penelitian yang telah dilaporkan pada paragraf sebelumnya. Berdasarkan latar belakang di atas maka pada penelitian ini dilakukan isolasi enzim protease dan memperoleh data karakterisasi berupa konsentrasi natrium klorida yang ideal untuk memproduksi enzim protease yang stabil dan optimal; kemudian, tingkat fraksi yang ideal untuk menghasilkan enzim protease yang murni; dan terakhir, kondisi konsentrasi NaCl, suhu, dan pH yang ideal untuk memproduksi enzim protease yang stabil.

I. 2. Tujuan Penelitian

1. Menentukan konsentrasi garam NaCl dan waktu optimal untuk produksi enzim protease dari bakteri halofilik *Bacillus clausii* J1G-0%B.
2. Menentukan fraksi optimal amonium sulfat enzim protease hasil pemurnian dengan fraksinasi amonium sulfat.
3. Menentukan pengaruh variasi NaCl dan temperature terhadap aktivitas spesifik dari enzim protease.