

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan industri dalam menopang segala kebutuhan masyarakat sangat pesat. Industri konvensional membutuhkan sentuhan bioteknologi seperti teknologi enzim untuk meningkatkan kualitas produk, menekan biaya produksi, dan mengurangi konsumsi energi. Di Indonesia, konsumsi enzim untuk industri setiap tahun mengalami pertumbuhan 4-6% per tahun. Namun, sebanyak 99% produksi enzim untuk industri masih berstatus impor, yakni diperkirakan sekitar 2500 ton pada tahun 2015 dengan nilai impor sebesar Rp. 187,5 milyar (BPPT, 2014). Pasar global untuk industri enzim mencapai \$3,3 milyar pada tahun 2010 (Binod *et al.*, 2012). Sedangkan nilai penjualan semua industri enzim pada tahun 1995 sebesar \$1 miliar, dengan tingkat penjualan pektinase sebesar \$75 juta (Kashyap *et al.*, 2001).

Pektinase ialah enzim penghidrolisis zat pektin. Pektin merupakan heteropolisakarida asam terutama terdiri dari α -(1,4) residu asam α -D galacturonik (GaIA) (Alba *et al.*, 2014). Pektin memiliki gugus homogalakturonan (HG), termasuk gugus yang mendominasi, dan gugus rhamnogalakturonan I (RGI) (Maxwell *et al.*, 2012). Hidrolisis kimia rantai asam galakturonik pektin dapat menggunakan asam dengan konsentrasi tertentu pada suhu 80 hingga 100°C (Garna *et al.*, 2006).

Pektinase diklasifikasikan berdasarkan tingkat hidrolisisnya terhadap molekul pektin antara lain poligalakturonase (PGase), pektin esterase, pektin liase dan pektat liase (Alkorta *et al.*, 1998). Poligalakturonase (EC 3.2.1.15) menghidrolisis ikatan internal dan eksternal α -(1,4) glikosidik pektin. Pektin liase (EC 4.2.2.10) memutus ikatan α -(1,4)-glikosidik melalui transeeliminasi. Sedangkan Pektin esterase (EC 3.1.1.11) mengkatalisis hidrolisis gugus metil menghasilkan pektin dan metanol (Rehman *et al.*, 2014).

Enzim pektinase yang berfungsi untuk memecah polisakarida kompleks dari jaringan tumbuhan menjadi molekul sederhana seperti asam galakturonik banyak dimanfaatkan dalam industri pangan antara lain untuk ekstraksi buah berupa menurunkan kekeruhan dan kepahitan jus buah, ekstraksi minyak, fermentasi kopi dan teh. Serta diterapkan dalam industri tekstil untuk penghilangan kanji disamping penggerusan dan pemutihan, serta pengolahan serat tanaman maupun produksi kertas (Kashyap *et al.*, 2001). Akan tetapi penggunaan ini masih dibatasi oleh termostabilitas. Penggunaan enzim termostabil memungkinkan terjadinya proses pada suhu tinggi yang jelas menguntungkan sebab memiliki reaktifitas yang tinggi, stabilitas yang lebih tinggi, hasil yang lebih tinggi, viskositas yang rendah dan masalah kontaminasi yang lebih rendah (Ginting, 2009).

Berbagai mikroorganisme dapat menghasilkan pektinase dengan sifat biokimia yang berbeda. Sebagian besar enzim pektinase yang diaplikasikan dalam industri berasal dari kapang meliputi golongan *Aspergillus* dan *Rhizopus* (Crueger, 1990). Suhu produksi enzim pektinase dari kapang rata-rata pada suhu 37°C dan

suhu optimum aktivitas enzim dari kapang *Aspergillus* maupun *Penicillium sp.* sebesar 40°C (Yuan, 2011). Selain itu, enzim pektinase dapat diisolasi dari beberapa golongan bakteri seperti *Bacillus* (Horikhosi, 1972; Soares et al, 1999). Namun jumlah enzim pektinase dari strains bakteri yang dilaporkan masih sedikit untuk proses industri. Sebagian bakteri pektinolitik yang ada memiliki suhu pertumbuhan optimal untuk sebagian besar galur di bawah 40°C, dan suhu optimal aktivitas enzim pektinase di bawah 60°C (Mei *et al.*, 2013). Sedangkan aplikasi pada industri tekstil membutuhkan enzim termofilik yang memiliki aktivitas enzim pektinase yang optimal pada suhu diatas 60°C (Ahlawat *et al.*, 2009). Kelebihan enzim termofilik dibandingkan enzim mesofilik dapat dilihat dari termostabilitas instrinsiknya yang tinggi, tingkat kehilangan aktivitas enzim yang cukup rendah, reaksi lebih spesifik, kecepatan reaksi enzimatik lebih cepat, dan lebih tahan lama ketika disimpan pada suhu ruang (Yuda, 2013).

Oleh karena itu perlu dikembangkan penelitian terkait eksplorasi enzim pektinase dari bakteri termofilik beserta karakterisasinya untuk mengetahui stabilitas suhu dan pH, suhu optimum dan pH optimum yang bermanfaat sebagai dasar aplikasi teknis enzim dalam industri. Selain itu karakter biokimia enzim dapat membantu untuk meningkatkan stabilitas dan mempertahankan aktivitas katalitik enzim selama periode tertentu (Rehman *et al.*, 2014).

Berdasarkan penelitian sebelumnya, Herman (1999) telah berhasil mengisolasi delapan belas bakteri termofil aerob dari sampel sumber air panas Gunung Pancar dengan kondisi kultivasi 70°C dan pH 7.5 pada media *Luria agar* yang dimodifikasi (LA modifikasi). Kondisi Isolat-isolat tersebut terdeteksi

mempunyai aktivitas hidrolitik (proteolitik, amilolitik, kitinolitik, xilanolitik, dan lipolitik) terhadap makromolekul yang disuplementasikan pada media LA modifikasi. Enam belas isolat tersebut menunjukkan ciri-ciri genus *Bacillus*, sedangkan dua isolat lainnya menunjukkan ciri-ciri *Thermus*.

Gunung Pancar memiliki sumber air panas yang memiliki suhu diatas 60°C. Kondisi lingkungan demikian berpotensi untuk ditemukannya bakteri termofilik aerob yang dapat menghasilkan enzim pektinase yang bekerja optimum pada suhu tinggi dan pH asam maupun alkali guna diaplikasikan dalam industri yang membutuhkan enzim pektinase asam atau alkali. Beberapa enzim yang telah diisolasi dari sumber air panas gunung Pancar ialah enzim protease, amilase, selulase, kitinase, xilanase, dan lipase (Herman, 1999). Pengembangan mengisolasi enzim pektinase dari bakteri termofilik gunung pancar perlu dilakukan karena bakteri yang memiliki aktivitas pektinolitik belum ada yang mengidentifikasi. Enzim pektinase hasil isolasi selanjutnya dikarakterisasi untuk mengetahui pH optimum dan suhu optimum. Hasil penelitian enzim pektinase dari isolat lokal diharapkan dapat membantu proses industri pangan maupun tekstil.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Apakah isolat bakteri termofilik dari sumber air panas Gunung Pancar Bogor dapat menghasilkan enzim pektinase?

2. Berapakah pH optimum dan suhu optimum enzim pektinase yang diisolasi dari bakteri termofilik sumber air panas Gunung Pancar Bogor?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini antara lain:

1. Mengisolasi enzim pektinase dari bakteri termofilik sumber air panas Gunung Pancar Bogor
2. Menentukan pH optimum dan suhu optimum enzim pektinase yang diisolasi dari bakteri termofilik sumber air panas Gunung Pancar Bogor

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah terkait enzim pektinase yang diisolasi dari bakteri termofilik serta berpotensi untuk diaplikasikan dalam industri.