

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Setiap makhluk hidup memiliki kebutuhan energi untuk melakukan aktivitas di kehidupannya. Bahan bakar energi tersebut salah satunya adalah makanan berupa karbohidrat, lemak, protein dan alkohol. Bahan bakar tersebut akan digunakan menjadi energi melalui tahapan metabolisme, dimana semua proses metabolisme tergantung pada reaksi antar molekul. Diantaranya dengan memutus beberapa ikatan kovalen dan membentuk ikatan yang lain, sehingga dapat menghasilkan senyawa yang berbeda dari bahan awal. Pada proses tersebut diperlukan biokatalis untuk mempercepat laju reaksi (Bender, 2004).

Enzim merupakan protein yang berfungsi sebagai biokatalis yang bekerja secara efisien dan spesifik (Singleton dan Diana, 2006). Hal tersebut termasuk pembentukan, perusakan dan pengaturan ulang molekul untuk menyediakan energi dan bahan yang dibutuhkan untuk hidup dan fungsi faal organisme (Bohager, 2006). Penggunaan enzim dapat memberikan banyak manfaat yang tidak dapat diperoleh dengan penggunaan cara kimia. Melalui penggunaan enzim dapat menghasilkan produk dengan kualitas lebih tinggi dan biaya produksi lebih rendah, serta limbah yang dihasilkanpun sedikit, sedangkan perlakuan kimia lebih tradisional umumnya tidak selalu mudah dikontrol dan menghasilkan produk yang kasar (Kashe *et al.*, 2005).

Berdasarkan pedoman *International Union of Biochemistry and Molecular Biology* (IUBMB) enzim diklasifikasikan menurut jenis katalis reaksi kimia menjadi enam golongan, diantaranya: oksidoreduktase, transferase, hidrolase, liase, isomerase dan ligase. Pada keenam golongan enzim tersebut, hanya hidrolase yang memiliki kemampuan yang signifikan. Hidrolase lebih kuat jika dibandingkan dengan jenis enzim lainnya karena memiliki struktur protein lebih sederhana dan tidak memerlukan koenzim meskipun banyak diantara mereka tergolong dalam enzim ekstraseluler. Adapun jenis enzim yang tergolong dalam golongan hidrolase ini salah satunya adalah enzim amilase (Illaneus, 2008).

Enzim amilase merupakan enzim yang digunakan dalam pengolahan industri pati, yang berfungsi untuk menghidrolisis polisakarida menjadi gula sederhana yang konstituen (Akpan *et al.*, 1999). Berdasarkan persamaan dan perbedaan dalam struktur utamanya, enzim amilase diklasifikasikan ke dalam golongan hidrolase glikosida (GH) dan memiliki kelompok:  $\alpha$  amilase (GH13),  $\beta$  amilase (GH14) dan glukoamilase (GH15). Pengelompokan ini didasarkan pada perbedaan mekanisme reaksi dan katalisator yang digunakan oleh tiga jenis amilase tersebut (Polaina dan McCabe, 2007). Enzim amilase memiliki distribusi yang sangat luas dan banyak dipelajari baik di Indonesia maupun di luar negeri. Kebutuhan amilase di dunia sangat tinggi, pada tahun 2004 penjualannya mencapai sekitar US \$2 milyar, sedangkan amilase yang digunakan untuk industri makanan dan minuman pada tahun 2004 bernilai sekitar US \$11 juta. Produksi amilase oleh *Bacillus licheniformis* dan *Aspergillus* sp menghasilkan sekitar 300 ton enzim murni pertahun (Sivaramkrishnan *et al.*, 2006).

Tri Ekawati Heryanto, 2012

Penentuan Aktivitas Amilase Kasar Termofil *Bacillus Subtilis* Isolat Gunung Darajat Garut, Jawa Barat

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

Enzim amilase dapat diperoleh dari beberapa sumber, seperti tumbuhan dan hewan. Namun, enzim dari sumber mikroba umumnya dapat memenuhi permintaan industri karena memiliki berbagai kelebihan diantaranya efektivitas biaya, hemat ruangan dan waktu yang dibutuhkan untuk produksi, kemudahan proses modifikasi serta optimalisasinya (Aiyer, 2005). Saat ini amilase yang bersumber dari mikroorganisme termofilik dan hipertermofilik lebih banyak digunakan dalam bidang industri, terutama industri yang menggunakan suhu tinggi dalam prosesnya. Hal ini terjadi karena enzim yang berasal dari mikroorganisme tersebut memiliki termostabilitas dan aktivitas yang tetap optimal pada suhu yang tinggi (Vieille dan Zeikus, 2001).

Bakteri termofil merupakan mikroorganisme yang tumbuh pada suhu di atas rentang mesofilik dari 25 °C atau 40 °C yang terdapat pada tempat-tempat tertentu. Bakteri tersebut selalu terkena atau terpapar oleh suhu tinggi terus menerus dari lingkungannya, sehingga harus menyesuaikan diri. Jadi semua molekul, mulai dari kompleks permukaan sel, membran sitoplasma, ribosom, hingga enzim metabolik, harus dapat mengatasi ancaman atau dekomposisi yang berlangsung (Robb *et al.*, 2008).

*Bacillus subtilis* merupakan spesies bakteri yang sangat beragam dan mampu tumbuh di berbagai jenis lingkungan, memiliki bentuk sel batang, merupakan bakteri gram positif dan dapat tumbuh di rentang temperatur mesofilik. Selain itu *Bacillus subtilis* dapat membentuk endospora yang sangat tahan untuk mempertahankan diri dari kekurangan nutrisi dan tekanan lingkungan (Earl *et al.*, 2008). Salah satu tempat beradanya *Bacillus subtilis* ini adalah di lingkungan

dengan suhu tinggi, sehingga jenis *Bacillus subtilis* tersebut tergolong bakteri mesofilik hingga termofilik seperti yang digunakan dalam penelitian Droffter dan Yamamoto (1985). Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Utari *et al.* (2011) menyebutkan bahwa *Bacillus subtilis* isolat Gunung Darajat Garut Jawa Barat memiliki kemampuan hidrolisis amilolitik, dengan nilai tertinggi sebesar 0,68 cm. Namun belum dilakukan penelitian mengenai penentuan aktivitas amilase dari isolat yang diketahui memiliki kemampuan hidrolisis amilolitik tersebut.

Enzim amilase memiliki aplikasi untuk skala yang sangat luas mulai dari industri tekstil, konversi pati untuk gula sirup, produksi Cyclodextrins untuk industri farmasi (Aiyer, 2005). Selain penggunaannya dalam *saccharification* pati, mereka juga menemukan potensi aplikasi dalam sejumlah proses industri seperti makanan, kue, pembuatan bir, tekstil, deterjen, dan industri kertas. Munculnya batas baru dalam bioteknologi, spektrum dari aplikasi amilase telah diperluas ke bidang-bidang lainnya, seperti uji klinis dan medis (Pandey *et al.*, 2000).

Berdasarkan kemampuannya dalam menghidrolisis pati dan berbagai keuntungan dari aplikasi yang dapat diberikannya maka enzim amilase tersebut harus diketahui aktivitasnya. Faktor-faktor yang mempengaruhi aktivitas enzim adalah suhu dan pH. Suhu memiliki hubungan yang kuat antara aktivitas dan stabilitas enzim, karena enzim sangat sensitif terhadap perubahan suhu (Illaneus, 2008).

Banyak penelitian yang dilakukan di Indonesia maupun di luar Indonesia untuk mencari dan mendapatkan informasi tentang bakteri termofil penghasil enzim amilase ini. Penelitian yang dilakukan oleh Al-Qodah *et al.* (2006) yang berhasil mengidentifikasi dan menghasilkan  $\alpha$ -amilase dari *Bacillus sphaericus* yang berasal dari sumber air panas di Jordania. Isolat ini menghasilkan enzim dengan kondisi optimum pH 7 dengan suhu 50 °C. Hassan *et al.* (2011) yang melakukan penelitian serupa terhadap bakteri *Bacillus* yang berasal dari sumber air panas Karachi Pakistan, dengan memiliki kondisi optimum untuk menghasilkan enzim  $\alpha$ -amilase yaitu pada suhu 80 °C dengan pH 5. Di Indonesia penelitian ini dilakukan oleh Ginting (2009) yang meneliti optimasi enzim amilase kasar dari sumber air panas Desa Semangat Gunung, Kabupaten Karo Sumatra Utara, dimana enzim optimal pada suhu 60 °C dengan pH 5-7. Sianturi (2008) melakukan penelitian serupa dengan bakteri yang berasal dari sumber air panas Penen Sibirubiru Sumatra Utara yang menunjukkan bahwa bakteri tersebut optimum menghasilkan enzim  $\alpha$ -amilase pada suhu 80 °C dengan pH 7.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka perlu dilakukan dan dikembangkan penelitian **“Penentuan Aktivitas Amilase Kasar Termofil *Bacillus subtilis* Isolat Gunung Darajat Garut, Jawa Barat”**.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan diatas maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah, “Bagaimana aktivitas amilase kasar termofil *Bacillus subtilis* isolat Gunung Darajat Garut, Jawa Barat?”.

Tri Ekawati Heryanto, 2012

Penentuan Aktivitas Amilase Kasar Termofil *Bacillus Subtilis* Isolat Gunung Darajat Garut, Jawa Barat

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu



### C. Pertanyaan Penelitian

Rumusan masalah yang telah dikemukakan diatas dapat diuraikan menjadi beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Pada suhu berapakah amilase *Bacillus subtilis* diproduksi secara optimum?
2. Pada suhu berapa amilase *Bacillus subtilis* dapat menghidrolisis pati secara optimum?
3. Pada pH berapa amilase *Bacillus subtilis* dalam menghidrolisis pati secara optimum?

### D. Batasan Masalah

Agar permasalahan penelitian tidak meluas maka dalam pelaksanaannya penelitian ini dibatasi, yaitu pengujian aktivitas amilase kasar, meliputi variasi suhu inkubasi dan pH buffer reaksi.

### E. Tujuan Penelitian

Tujuan dilaksanakannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui suhu optimum produksi enzim amilase dari *Bacillus subtilis*.
2. Mengetahui aktivitas amilase, sehingga diharapkan dapat mengetahui suhu inkubasi enzim optimum serta pH buffer reaksi optimum.

### F. Asumsi

Asumsi dilaksanakannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bakteri termofilik dapat menghasilkan enzim ekstraselular, salah satunya adalah enzim amilase (Coolbear *et al*, 1992).
2. Bakteri memerlukan suhu yang sesuai untuk melangsungkan kehidupannya, termasuk untuk proses metabolisme yang salah satunya memerlukan enzim (Bender, 2004).
3. Aktivitas enzim dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya: suhu, pH, konsentrasi substrat dan kofaktor (Illaneus, 2008).

#### **G. Hipotesis**

“Terdapat pengaruh variasi suhu inkubasi dan pH reaksi terhadap aktivitas amilase kasar yang dihasilkan oleh *Bacillus subtilis* isolat Gunung Darajat, Garut”

#### **H. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sebagai penelitian awal untuk mendapatkan kondisi optimum amilase, yang diharapkan selanjutnya dapat berkembang hingga tahap purifikasi.
2. Sebagai sumber informasi untuk dilakukannya eksplorasi mikroorganisme pada kawah Gunung Darajat, Jawa Barat.