

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Enzim adalah protein yang khusus disintesis oleh sel hidup untuk mengkatalisis reaksi yang berlangsung di dalamnya (Martoharsono, 2006). Enzim dikenal memiliki dua tipe yaitu enzim ekstraseluler (berfungsi diluar sel) dan enzim intraseluler (berfungsi didalam sel). (Pelczar dan Chan, 2010). Selulase merupakan salah satu enzim ekstraseluler (Maryandinin, 2009).

Enzim merupakan salah satu dari ciptaan Allah *Subhanahu wata'ala*. Kegunaan utama enzim bagi organisme adalah sebagai katalis hayati. Katalis, walaupun dalam jumlah yang amat sedikit, mempunyai kemampuan unik untuk mempercepat berlangsungnya reaksi kimiawi tanpa enzim itu sendiri terkonsumsi atau berubah setelah reaksi selesai (Pelczar dan Chan, 2010). Tetapi selain itu ada juga enzim ekstraseluler yang memiliki bermacam-macam kegunaan dan hikmah. Allah menciptakan segala sesuatu di Bumi pasti memiliki hikmah yang besar. Allah berfirman dalam Al Qur'an surat Shaad ayat 27 :

وَمَا خَلَقْنَا السَّمَاءَ وَالْأَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا بَطِلًا ۚ ذَٰلِكَ ظَنُّ الَّذِينَ كَفَرُوا ۖ فَوَيْلٌ لِلَّذِينَ كَفَرُوا مِنَ النَّارِ



Artinya : dan Kami tidak menciptakan langit dan bumi dan apa yang ada antara keduanya secara bathil (tanpa hikmah). yang demikian itu adalah anggapan orang-orang kafir, Maka celakalah orang-orang kafir itu karena mereka akan masuk neraka.

Asy-Syuyuti dan Jalaludin (1505) dalam tafsir jalalain menjelaskan bahwa yang dimaksud tanpa bathil dalam ayat tersebut adalah memiliki hikmah jadi semua ciptaan Allah pasti memiliki hikmah termasuk enzim. Enzim merupakan produk bioteknologi yang menarik perhatian karena peranannya dalam berbagai bidang, terutama bidang industri. Salah satu enzim yang berpotensi dalam bidang industri adalah selulase. Selulase dapat diaplikasikan dalam industri kertas, tekstil, makanan, dan detergen. Selain itu, enzim ini digunakan untuk meningkatkan kualitas nutrisi pakan ternak dan berperan penting dalam biokonversi selulosa menjadi berbagai komoditas senyawa kimia (Ibrahim dan El-diwany, 2007).

Industri-industri yang memanfaatkan selulase umumnya beroperasi pada suhu tinggi sehingga dibutuhkan enzim yang memiliki stabilitas dan aktivitas yang tinggi pada kondisi suhu tersebut. Kegiatan yang saat ini semakin intensif dilakukan adalah eksplorasi mikroba termofilik yang dapat menghasilkan selulase termostabil dari berbagai sumber alam. Pemanfaatan enzim termostabil dalam bidang industri sangat menguntungkan karena laju reaksi lebih cepat, mengurangi resiko kontaminasi, mengurangi biaya pendinginan pada proses fermentasi skala besar, kelarutan substrat yang tinggi, dan menurunkan viskositas media tumbuh (Edwards, 1990 dan Hartanti, 2010).

Enzim dapat dihasilkan dari tanaman, hewan dan mikrobia tetapi enzim dari mikrobia menunjukkan hasil yang lebih besar dan lebih mudah untuk memperbaiki produktivitasnya (Hidayat dkk, 2006). Organisme yang sering digunakan sebagai penghasil enzim termostabil adalah mikroba, seperti bakteri dan fungi. Hal ini karena

biodeversitas mikroba tinggi sehingga menyediakan sumber enzim yang dapat dieksplorasi secara terus-menerus. Mikroba dapat memproduksi enzim dengan laju yang sangat cepat dan dengan biaya yang rendah. Hal ini terkait dengan kultivasi mikroba dan pemurnian enzim yang dihasilkan. Laju produksi enzim dapat ditingkatkan melalui seleksi galur, induksi mutan, dan memperbaiki kondisi kultur. Selain itu, dapat dilakukan melalui rekayasa genetika sehingga dapat menyediakan berbagai jenis enzim, bahkan yang berasal dari mikroba yang hidup pada lingkungan yang ekstrim (Ratledge dan Kristiansen, 2001).

Mikroba termasuk dalam makhluk ciptaan Allah *Subhanahu wata'ala*. Dalam penciptaan makhluknya Allah selalu menunjukkan sifat-sifatnya, salah satunya yaitu sifat kuasa Allah. Allah mampu menciptakan mikroba dapat hidup dalam suhu tinggi dengan kekuasaannya. Dalam Al Qur'an Allah berfirman dalam surat Al Maidah ayat 120 sebagai berikut :

لِلَّهِ مُلْكُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَمَا فِيهِنَّ ۚ وَهُوَ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ ﴿١٢٠﴾

Artinya : kepunyaan Allah-lah kerajaan langit dan bumi dan apa yang ada di dalamnya; dan Dia Maha Kuasa atas segala sesuatu.

Selain ayat diatas Allah menerangkan bahwa di bumi ini Allah menciptakan ciptaan yang bermacam-macam ukurannya dan menundukannya untuk manusia. Bakteri meskipun kecil tapi memiliki kemampuan yang luar biasa. Allah telah menundukan bakteri yang luar biasa ini untuk manusia sehingga mampu dimanfaatkan oleh manusia. Dalam Al Qur'an surat An Nahl ayat 13 Allah berfirman sebagai berikut :

وَمَا ذَرَأَ لَكُمْ فِي الْأَرْضِ مُخْتَلِفًا أَلْوَنُهُ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَذْكُرُونَ ﴿٢٠﴾

Artinya : dan Dia (menundukkan pula) apa yang Dia ciptakan untuk kamu di bumi ini dengan berlain-lainan macamnya. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda (kekuasaan Allah) bagi kaum yang mengambil pelajaran.

Mikroba mampu hidup dan ditemukan pada kondisi yang ekstrim seperti suhu, salinitas, pH yang relatif tinggi atau rendah dan lingkungan yang berkadar garam tinggi dimana organisme lain tidak dapat hidup. Mikroba yang dapat hidup dan tumbuh pada lingkungan panas dikenal sebagai mikroba termofilik (Madigan dkk, 2000). Mikroorganisme termofilik merupakan mikroorganisme yang tahan terhadap suhu tinggi dengan suhu optimum pertumbuhan mencapai lebih dari 60° C (Trismilah dan Sumaryanto, 2005).

Pada lingkungan suhu tinggi, mikroba termofilik misalnya bakteri dapat menghasilkan enzim dengan sifat tahan terhadap suhu tinggi yang dikenal sebagai enzim termostabil. Enzim termostabil ini sedang mendapat perhatian besar, karena enzim-enzim ini sangat cocok untuk proses industri yang memerlukan suhu tinggi. Ketahanannya terhadap suhu menyebabkan enzim termostabil memiliki nilai komersial yang sangat tinggi (Agustien, 2010 dan Sari, 2012). Salah satu pemanfaatan bakteri termofilik yaitu sebagai penghasil berbagai enzim yang bersifat termostabil. Enzim yang dapat dihasilkan dari mikroorganisme termofilik antara lain selulase (Meriyandini, 2009), α -amilase, kitinase (Rahayu, 1999) dan lipase (Tika, 2007).

Isolasi bakteri penghasil selulase sangat penting untuk dilakukan, mengingat besarnya potensi selulase pada industri antara lain industri makanan dan minuman,

industri pulp dan kertas, industri tekstil, industri deterjen, industri pakan ternak dan pertanian (Bhat, 2000). Bakteri penghasil selulase dapat diisolasi dari berbagai sumber, antara lain lambung sapi (Bai, 2012), kompos pertanian (Baharuddin, 2010), sumber air panas (Aminin, 2007). Organisme dalam kelompok termofil ini mampu hidup di alam pada tempat-tempat seperti sumber air panas atau tumpukan sampah-sampah yang membusuk yang telah menghasilkan panas yang cukup tinggi sebagai akibat metabolismenya (Volk dan Wheeler, 1988).

Indonesia kaya akan sumber air panas sebagai media untuk pertumbuhan bakteri termofilik yang dikenal mampu menghasilkan enzim yang bernilai ekonomis (Dewi, 2008). Beberapa peneliti telah berhasil mengisolasi bakteri selulolitik termofilik dari beberapa mata air panas di Indonesia. Fikrinda dkk (2000), berhasil mengisolasi bakteri selulolitik termofilik dari ekosistem air hitam Kalimantan Tengah dengan zona bening mencapai 5,5 cm, Hartanti (2010) berhasil melakukan isolasi bakteri selulolitik termofilik dari kawah air panas Gunung Pancar, Bogor dengan besar diameter zona bening 20 mm dan Norma (2008) berhasil melakukan isolasi dan karakterisasi enzim selulase dari isolat bakteri termofilik sumber air panas Cangar dengan aktivitas enzim mencapai 0,102 U/mL.

Salah satu sumber mata air panas yang bisa dijadikan sebagai sumber isolasi bakteri selulolitik termofilik adalah sumber mata air panas Pacet Mojokerto. Kawasan ini telah terkenal sebagai kawasan wisata mata air panas. Pada kawasan ini Asnawi (2006) telah berhasil mengisolasi 8 genus bakteri termofilik namun belum tereksplorasi tentang kemampuan bakteri tersebut dalam menghasilkan enzim

selulose termostabil. Oleh sebab itu perlu dilakukan penelitian isolasi dan identifikasi serta uji aktivitas enzim selulase bakteri selulolitik termofilik dari sumber air panas pacet Mojokerto.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang disebutkan maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Jenis bakteri selulolitik termofilik apakah yang terdapat pada air panas di sumber air panas Pacet Mojokerto?
2. Bagaimana kemampuan aktivitas enzim selulase bakteri selulolitik termofilik hasil isolasi dari sumber air panas Pacet Mojokerto?

1.3 Tujuan

Tujuan penelitian ini sebagai berikut :

1. Mengetahui jenis bakteri selulolitik termofilik yang terdapat pada air panas di sumber air panas Pacet Mojokerto.
2. Mengetahui kemampuan aktivitas enzim selulase bakteri selulolitik termofilik hasil isolasi dari sumber air panas Pacet Mojokerto.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mempunyai manfaat sebagai berikut :

1. Memberikan informasi kepada masyarakat tentang jenis-jenis bakteri selulolitik termofilik di dalam air panas dan dapat dijadikan sebagai koleksi Laboratorium Mikrobiologi.

2. Diharapkan dapat diperoleh isolat murni bakteri selulolitik termofilik yang adaptif di dalam memecah selulosa dari lingkungan air panas.
3. Memberi informasi tentang kemampuan aktivitas enzim selulase bakteri selulolitik termofilik yang diisolasi dari sumber air panas Pacet Mojokerto.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah penelitian ini yaitu air panas yang digunakan untuk penelitian ini yaitu air panas yang berasal dari sumber air panas pada kisaran suhu 45°C-50°C pada kawasan wisata Pacet Mojokerto.