

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Enzim adalah suatu kelompok protein yang menjalankan dan mengatur perubahan-perubahan kimia dalam sistem biologi (Sumardjo, 2006). Reaksi atau proses kimia yang berlangsung dalam sel hidup dikarenakan adanya enzim yang bersifat sebagai katalisator yaitu zat-zat yang dapat mempercepat reaksi tetapi zat itu sendiri tidak ikut bereaksi (Poedjiadi, 2006). Enzim terbagi menjadi dua tipe yaitu: enzim ekstraseluler atau eksoenzim (berfungsi di luar sel) dan enzim intraseluler atau endoenzim (berfungsi dalam sel). Salah satu enzim ekstraseluler adalah enzim amilase yang dapat menguraikan pati menjadi unit-unit gula yang lebih kecil (Pelczar, 2010).

Kegunaan utama enzim bagi organisme adalah sebagai katalis hayati. Walaupun dalam jumlah yang amat sedikit, katalis mempunyai kemampuan unik untuk mempercepat berlangsungnya reaksi kimiawi tanpa enzim itu sendiri terkonsumsi atau berubah setelah reaksi selesai (Pelczar, 2010). Enzim memegang peran penting dalam kehidupan manusia salah satunya adalah enzim amilase. Enzim amilase banyak dimanfaatkan dalam bidang industri tekstil, industri makanan, deterjen dan industri kertas. Selain itu, enzim ini juga di gunakan dalam pengujian limbah cair yang mengandung amilum (Palmer, 1985).

Enzim amilase memiliki distribusi yang sangat luas dan merupakan salah satu jenis enzim yang paling banyak dipelajari baik di Indonesia maupun diluar Indonesia. Enzim ini memiliki aplikasi untuk skala yang sangat luas mulai dari industri tekstil sampai beberapa macam pengujian (Aiyer dalam Christina, 2008).

Enzim dapat dihasilkan dari tanaman, hewan dan mikroba, tetapi enzim dari mikroba menunjukkan hasil yang lebih besar melalui teknik fermentasi dan lebih mudah untuk memperbaiki produktifitasnya dibandingkan enzim dari tanaman dan hewan. Enzim yang di hasilkan mikroba dapat dikontrol, misalnya dengan memberi bahan pemacu dalam medium, sementara penghambat umpan balik dapat di ubah melalui teknik seleksi dan mutasi (Hidayat, 2008). Biodeversitas mikroba yang tinggi dapat di gunakan sebagai penyedia sumber enzim yang dapat dieksplorasi secara terus-menerus terutama di Indonesia.

Mikroorganisme yang mampu hidup pada suhu tinggi disebut organisme termofilik. Organisme ini tidak hanya mampu bertahan hidup tetapi bahkan tumbuh subur dalam air yang mendidih (Brock dalam Ginting, 2009). Menurut Hidayat (2006), mikroorganisme termofilik ialah mikroba yang dapat tumbuh pada suhu 40°C-75°C dengan suhu optimumnya 55°C-60°C. Bakteri termofilik dapat menghasilkan enzim dengan sifat tahan terhadap suhu tinggi yang dikenal sebagai enzim termostabil yang banyak di manfaatkan oleh bidang industri.

Sesungguhnya apa-apa yang ada dilangit dan dibumi adalah ciptaan Allah, hal ini sebagaimana firman-Nya dalam surat Ali Imran 190-191 :

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَأَخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِأُولِي الْأَلْبَابِ ﴿١٩٠﴾ الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ ﴿١٩١﴾

Artinya : *Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang berakal, (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): "Ya Tuhan Kami, Tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia, Maha suci Engkau, Maka peliharalah Kami dari siksa neraka.*

Menurut tafsir Al-Maraghi (Maraghi, 1986), yang dimaksud dengan orang-orang yang berakal adalah orang-orang yang tidak melalaikan Allah Subhanahu Wata'ala dalam sebagian besar waktunya. Mereka merasa tenang dengan mengingat Allah dan hanya dengan melakukan dzikir kepadaNya, hal itu masih belum cukup untuk menjamin hadirnya hidayah. Tetapi, harus pula dibarengi dengan memikirkan keindahan ciptaan dan rahasia-rahasia ciptaanNya yang menunjukkan adanya Yang Maha Mengetahui lagi Maha Kuasa.

Allah menciptakan berbagai mikroorganisme dengan memiliki karakteristik yang berbeda dan memiliki kemampuan bertahan hidup pada lingkungan bersuhu tinggi serta dapat menghasilkan beberapa enzim yang spesifik berdasarkan jenis mikrobanya. Mikroorganisme yang diciptakan oleh Allah Subhanahu Wata'ala tidak pernah dinilai sia-sia karena senantiasa dibekali dengan manfaat, terutama bagi kehidupan manusia. Oleh karena itu manusia hendaknya memperhatikan hal tersebut.

Pada lingkungan yang bersuhu tinggi, bakteri termofilik dapat menghasilkan enzim dengan sifat tahan terhadap suhu tinggi yang dikenal sebagai enzim termostabil. Pemanfaatan enzim termostabil yang berasal dari bakteri termofilik lebih banyak memiliki keuntungan, salah satunya yaitu enzim amilase, pada proses produksi enzim amilase dari mikroorganisme termofilik dapat diperoleh enzim amilase dengan protein yang tahan panas, sehingga mikroba ini dapat dimanfaatkan di dalam bidang industri yang menggunakan suhu tinggi. Biasanya bakteri yang menghasilkan enzim α -amilase komersial yaitu dari jenis bakteri *Bacillus licheniformis*, *B.amyloliquefaciens* dan *B.stearothermophilus*

(Surya, 2010). Secara komersial enzim α -amilase dihasilkan baik oleh bakteri dari genus *Bacillus* (Dyah, 1995).

Bidang industri yang memanfaatkan enzim yang dapat tahan dalam suhu yang tinggi misalnya pada industri tekstil, enzim α -amilase digunakan untuk membantu dalam proses penghilangan pati yang digunakan sebagai perekat untuk melindungi benang saat di tenun agar lentur. Proses ini memerlukan suhu tinggi sekitar 70°C - 80°C , sehingga digunakan enzim yang bersifat termostabil yang tahan terhadap suhu tinggi karena suhu yang tinggi dapat meningkatkan laju reaksi kimia termasuk reaksi enzimatik serta dapat mengurangi kontaminasi. Pada industri pangan enzim α -amilase digunakan sebagai penyedia gula dari hidrolisis pati sehingga dapat dimanfaatkan untuk produksi sirup glukosa ataupun sirup fruktosa yang memiliki tingkat kemanisan tinggi (Setiasih, 2006).

Bakteri termofilik yang dapat menghasilkan enzim termostabil dapat di isolasi dari berbagai tempat seperti sumber-sumber geotermal, pemandian mata air panas di darat maupun mata air panas dilaut dalam dan juga dari proses pembuatan kompos (Brock, 1978). Mikroorganisme termofilik di Indonesia banyak ditemukan di sumber air panas atau di daerah gunung berapi sehingga mikroorganisme tersebut biasanya hidup pada pH asam dan hidup pada daerah yang banyak mengandung belerang (Endah, 2012). Kemampuan mikroorganisme yang dapat hidup di daerah bersuhu tinggi tersebut merupakan salah satu diantara kekuasaan Allah yang diberikan kepada makhluknya. Sebagaimana yang telah difirmankan dalam Al Qur'an surat Al-maa'idah ayat 120, yaitu :

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.*

Menurut tafsir Ibnu Katsir (Dimasyqi, 2001), Dialah Yang menciptakan segala sesuatu, Yang memilikinya, Yang mengatur semua yang ada padanya, Yang berkuasa atasnya; semuanya adalah milik Allah dan dibawah perintah, kekuasaan dan kehendak-Nya.

Berdasarkan ayat diatas Allah yang maha kuasa telah menciptakan langit dan bumi serta apa yang ada didalamnya. Termasuk menciptakan mikroorganisme yang mampu bertahan hidup pada lingkungan bersuhu tinggi seperti sumber air panas dengan memiliki kelebihan dan keistimewaan yang dimiliki masing-masing mikroorganisme. 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).

Beberapa penelitian tentang bakteri termofilik pernah dilakukan antara lain: Syafriani (2013), berhasil menemukan 48 isolat bakteri termofilik dari sumber air panas Sungai Medang. Agustin (2005), berhasil mengisolasi 12 bakteri termofilik penghasil amilase dengan suhu 60°C dari sumber air panas Rimbo Panti dan Kili-Kili. Resmi (2011), telah mengisolasi bakteri termofilik amilolitik dengan suhu inkubasi 55°C dari sumber air panas Cangar-Batu, isolat memiliki zona bening 20 mm. Hastuti (2012), berhasil mengisolasi 31 isolat bakteri amilo-termofilik di sumber air panas Sumurup Jambi.

Indonesia sebagai negara tropis mempunyai banyak daerah dengan aktivitas geotermal, seperti daerah pegunungan berapi, sumber air panas dan cadangan minyak bumi dan batubara. Beberapa kondisi lingkungan yang berbeda

dalam setiap lokasi memungkinkan adanya heterogenitas bakteri termofil yang tinggi. Kondisi geografis ini mendukung dilakukannya eksplorasi bakteri penghasil enzim termostabil yang dapat dimanfaatkan. Salah satunya yaitu pada sumber air panas Pacet Mojokerto yang belum pernah dilakukan penelitian tentang bakteri termofilik penghasil enzim amilase, sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui keragaman mikroorganismenya. Upaya pencarian sumber daya alam yang berpotensi bagi kesejahteraan manusia dilakukan dengan cara mengisolasi bakteri termofilik penghasil enzim amilase dari sumber air panas di daerah Pacet Mojokerto.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Jenis bakteri amilolitik apa saja yang terdapat pada sumber air panas Pacet Mojokerto?
2. Bagaimana aktifitas enzim amilase dari bakteri amilolitik termofilik hasil isolasi dari sumber air panas Pacet Mojokerto ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui jenis bakteri amilolitik yang terdapat pada sumber air panas Pacet Mojokerto melalui isolasi dan identifikasi.
2. Untuk mengetahui aktifitas enzim amilase dari bakteri amilolitik termofilik hasil isolasi dari sumber air panas Pacet Mojokerto.

1.4 Manfaat penelitian

Penelitian ini diharapkan mempunyai manfaat yaitu memberikan informasi kepada masyarakat tentang jenis-jenis bakteri amilolitik di dalam sumber air panas Pacet Mojokerto dan dapat dijadikan sebagai koleksi Laboratorium Mikrobiologi.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah penelitian ini yaitu air panas yang di gunakan untuk penelitian ini adalah air panas dari sumber air panas pacet Mojokerto.

