

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Danau Toba merupakan Danau terbesar di Asia Tenggara yang terletak di Provinsi Sumatera Utara. Danau ini dikelilingi oleh 7 kabupaten yang ada di Sumatera Utara. Danau ini juga telah dimanfaatkan sebagai sumber air pembangkit listrik tenaga air (PLTA) Sigura-gura yang mampu mensuplai kebutuhan listrik di PT Inalum, juga di Sumatera Utara. Namun keindahan Danau tersebut sudah tercemar yang diakibatkan oleh limbah rumah tangga dan kegiatan perikanan yang tidak ramah lingkungan seperti keramba jaring apung (KJA), yang mengakibatkan penurunan kualitas air Danau Toba dari limbah kegiatan pertanian dan peternakan seperti keramba.

Pencemaran air merupakan perubahan langsung atau tidak langsung terhadap keadaan air dari keadaan normal menjadi keadaan yang berbahaya atau berpotensi menyebabkan penyakit atau gangguan kehidupan atau makhluk hidup. Perubahan langsung dan tidak langsung ini berupa keadaan fisik, kimia, termal, biologi atau radioaktif (Situmorang, 2012).

Kegiatan perikanan yang tidak ramah lingkungan seperti KJA yang melebihi daya dukung lingkungan maupun penggunaan pakan ikan akan meninggalkan sisa pakan yang menumpuk didasar perairan selama bertahun-tahun. Hal ini menimbulkan pengkayaan unsur hara dan mempercepat eutroikasi yang ditandai dengan berkembangnya tanaman air seperti enceng gondok, azola (Pujiastuti, 2003). Kenaikan populasi tanaman dapat menyebabkan penurunan kandungan oksigen terlarut dalam air karena adanya tanaman yang mati dan pembusukan oleh jasad renik dikarenakan pencemaran dari kegiatan pertanian dan peternakan ikan, dimana dalam peternakan ikan tersebut menggunakan keramba sebagai tempat pelestarian dari ikan yang di ternak. Pencemaran air ini terjadi dikarenakan masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi atau komponen lain ke dalam air dan berubahnya tatanan air oleh kegiatan manusia atau oleh proses alam, sehingga kualitas air turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air

menjadi berkurang atau tidak dapat berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya (Darsono, 1995).

Timbulnya bau pada air lingkungan hidup merupakan indikasi kuat bahwa air telah tercemar. Bau yang keluar dari dalam air dapat langsung berasal dari hasil limbah industri atau dari hasil degradasi oleh mikroba yang hidup dalam air. Mikroba yang hidup dalam air akan mengubah bahan buangan organik terutama gugus protein secara degradasi menjadi bahan yang mudah menguap dan berbau, seperti limbah industri makanan. Air yang berbau sulfid dapat disebabkan oleh reduksi sulfat dengan bahan-bahan organik dan mikroorganisme anaerob yang ada pada air, misalnya air sungai, kolam dan danau (Sunu, 2001). Hal ini dapat memicu pertumbuhan perkembangan mikroorganisme atau mikroba, mikroba-mikroba yang terdapat dalam air yang tercemar tersebut dapat dimanfaatkan melalui pengisolasian atau pemurnian mikroba yang berpotensi menghasilkan enzim amilase sebagai pemecah pati seperti mikroba bakteri amilolitik.

Enzim merupakan sekelompok protein yang mengatur dan menjalankan perubahan-perubahan kimia dalam sistem Biologi. Enzim dihasilkan oleh organ-organ pada hewan dan tanaman yang secara katalitik menjalankan berbagai reaksi, seperti hidrolisis, oksidasi, reduksi, isomerasi, adisi, transfer radikal, pemutusan rantai karbon (Sumardjo, 2009). Secara umum, enzim menghasilkan kecepatan, spesififikasi, dan kedali pengaturan terhadap reaksi dalam tubuh. Enzim berfungsi sebagai katalisator, yaitu senyawa yang meningkatkan kecepatan reaksi kimia (Marks, 2000). Suatu enzim dapat mempercepat reaksi 10⁸ sampai 10¹¹ kali lebih cepat dibandingkan ketika reaksi tersebut tidak menggunakan katalis. Seperti katalis lainnya, enzim juga menurunkan atau memepkecil energi aktivasi suatu reaksi kimia (Poedjadi dan Supriyanti, 2009). Dalam raksi tersebut enzim mengubah senyawa yang slanjutnya disebut substrat menjadi suatu senyawa yang baru yaitu produk, namun enzim tidak ikut berubah dalam reaksi tersebut (Palmer, 1991). Setiap enzim memiliki aktivitas maksimum pada suhu tertentu, aktivitas enzim akan semakin meningkat dengan bertambahnya suhu hingga suhu optimum tercapai. Setelah itu kenaikan suhu lebih lanjut akan menyebabkan aktivitas enzim menurun (Megiadari, 2009)

Amilase dapat diperoleh dari berbagai sumber mikroorganisme, tanaman, dan hewan (Aiyer, 2005). Molekul amilum akan dipecah oleh amilase pada ikatan α -1,4-glikosida dan α -1,6-glikosida (Richana, 2000). Amilase dibedakan menjadi endoamilase dan eksoamilase. Endoamilase umumnya dikenal sebagai α -amilase, sedangkan eksoamilase dikenal sebagai β -amilase (Sumardjo, 2009). Amilase disebut juga dengan enzim amilolitik, merupakan enzim yang bekerja sebagai katalis dalam reaksi pemecahan pati (amilum) dengan melibatkan bantuan air atau disebut reaksi hidrolisis. Menurut Pudjowono (1997) amilase merupakan enzim ekstraseluler yang diproduksi di dalam sel, kemudian dikeluarkan dari sel ke substrat disekelilingnya. Enzim-enzim ekstraseluler pada umumnya bersifat terinduksi, dan produksinya akan meningkat jika ada substrat yang sesuai di sekelilingnya.

Mengingat banyaknya guna manfaat dari enzim amilase dan juga karena masih impor, sementara Indonesia memiliki biodiversitas mikroba yang tinggi dan potensial untuk menghasilkan amilase penghasil maltodekstrin yang bernilai ekonomi, mendorong peneliti meneliti tentang pengujian aktivitas enzim amilase dan produksi enzim amilase sebagai penghasil maltodekstrin dari isolat mikroba air tercemar Danau Toba.

1.2 Identifikasi Masalah

Adapun identifikasi masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Indonesia memiliki potensi biodiversitas yang tinggi untuk menghasilkan enzim amilase, namun belum dimanfaatkan secara optimal
2. Indonesia masih mengimpor enzim amilase dalam industri makanan dan farmasi.
3. Air tercemar Danau Toba mengandung bakteri amilolitik penghasil enzim amilase yang memiliki nilai ekonomi tinggi.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini dibatasi pada penentuan aktivitas enzim amilase dari isolat bakteri amilolitik air tercemar danau Toba dengan menggunakan media nutrient agar.

2. Penelitian ini dibatasi dengan mengambil sampel pada tiga lokasi berbeda yang banyak terdapat kerambah, di kecamatan Tipang, Baktiraja dan Muara.

1.4 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah pH optimum mempengaruhi aktivitas enzim amilase?
2. Bagaimana kondisi enzim amilase dalam menghidrolisis substrat (pati) menjadi gula yang lebih sederhana pada variasi pH yang digunakan?

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui aktivitas enzim amilase dari isolat bakteri amilolitik air Danau Toba yang tercemar
2. Untuk mengetahui kondisi optimum enzim amilase dari bakteri amilolitik aktif dalam menghidrolisis substrat (pati) menjadi gula yang lebih sederhana.

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat bermanfaat secara teoritis maupun praktis. Manfaat teoritis adalah: (1) Memahami teknik pembuatan media NA sebagai pengujian aktivasi dari enzim amilase; (2) Memahami teknik pengujian aktivitas enzim amilase; (3) Memahami sistem pengujian aktivitas dari bakteri amilolitik yang berasal dari air tercemar Danau Toba. Sedangkan manfaat praktis adalah: (1) Penguasaan teknik dalam pengujian aktivitas dari bakteri amilolitik yang berasal dari air tercemar Danau Toba yang memungkinkan memproduksi enzim amilase sebagai penghasil maltodekstrin dalam negeri dan membuka peluang ekspor dengan metode pemurnian yang efektif dan berbiaya murah; (2) Enzim amilase yang diperoleh, nantinya dapat diaplikasikan dan dimanfaatkan untuk industri makanan, farmasi, dan sebagai sumber energi alternatif yang terbarukan; dan (3) Melahirkan sumber daya manusia dengan keterampilan dasar (*generic skills*) yang kompeten di bidang pemurnian, produksi dan pengujian aktivitas enzim amilase yang bermanfaat untuk industri makanan, farmasi, dan sebagai sumber energi alternatif yang terbarukan.