

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

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).

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 (Sunu, 2001).

Pembuangan limbah rumah tangga ke perairan merupakan salah satu penyebab terjadinya pencemaran air. Air yang tercemar biasanya bermuara ke laut maupun danau. Salah satu danau yang berada di Sumatera Utara adalah Danau Toba. Danau ini dikelilingi oleh 7 Kabupaten yang ada di Sumatera Utara. Danau ini memiliki keindahan yang luar biasa dan berpotensi mendatangkan wisatawan manca negara dalam jumlah besar, sehingga akan berdampak pada meningkatnya pendapatan asli daerah tersebut. 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.

Dengan budi daya ikan yang menggunakan kerambah maka kandungan bahan organik terutama fosfor di air Danau Toba semakin meningkat. Fosfor merupakan salah satu penentu kualitas air. Semakin banyak fosfor yang terkandung dalam air maka kualitas air akan semakin menurun dan pertumbuhan fitoplankton dan organisme akan semakin meningkat. Fosfor merupakan unsur penentu pertumbuhan bagi fitoplankton dan organisme lain di dalam perairan. Hal itu terjadi karena pada kondisi kandungan fosfor yang rendah, maka

mikroorganisme atau bakteri tidak dapat memanfaatkan nitrogen dengan baik sehingga pertumbuhan dan kemelimpahannya akan menurun (Wardoyo, 1981).

Selain fosfor kandungan yang terdapat dalam pakan ikan adalah protein, lemak dan karbohidrat. Karbohidrat mempunyai fungsi utama sebagai sumber energi bagi kehidupan normal hewan. Ikan membutuhkan energi untuk pertumbuhan, aktivitas dan reproduksi. Pemberian pakan ikan di kerambah membuat air di sekitar kerambah semakin tercemar oleh zat organik yang terkandung dalam pakan tersebut yang secara terus menerus akan terkonsentrasi dalam air. Jumlah karbohidrat yang terkandung dalam pakan ikan sekitar 40,2%. Karbohidrat yang terdapat dalam air memicu tumbuhnya bakteri amilolitik (Marzuqi, 2015).

Mikroba tidak dapat dipisahkan dengan lingkungan abiotik dan biotik dari suatu ekosistem karena perannya sebagai pengurai. Salah satunya adalah peran mikroba yang hidup pada daerah akuatik. Air alami tersedia sebagai habitat untuk sejumlah mikroba. Mikroba tersebut dapat menempati habitat air tawar seperti danau, sungai dan kolam (Waluyo, 2009). Salah satu contoh mikroorganisme yang hidup di air adalah bakteri amilolitik. Bakteri amilolitik adalah jenis bakteri yang memproduksi enzim amilase dan mampu memecah pati.

Genus bakteri yang termasuk kelompok bakteri amilolitik yang cukup luas dikenal adalah *Bacillus*, *Clostridium*, *Bacterioids*, *Lactobacillus*, *Micrococcus*, *Thermus* dan *Actinomyces* (Reddy, 2003). Pada tahap awal untuk mendapatkan mikroba yang berpotensi sebagai penghasil enzim ialah dengan mengisolasi dan seleksi mikroba tersebut dari habitat alaminya. Mikroba yang diperoleh harus memiliki kemampuan untuk melangsungkan reaksi atau menghasilkan produk yang diinginkan yaitu enzim amilase (Handayani, 2002).

Amilase umumnya dapat diisolasi dari berbagai macam sumber, seperti tanaman, hewan dan mikroorganisme. Namun, enzim amilase untuk keperluan industri sebagian besar diisolasi dari mikroba. Pemilihan mikroba sebagai sumber enzim karena mempunyai beberapa keuntungan bila dibandingkan dengan enzim yang diisolasi dari tumbuhan maupun hewan, seperti sel mikroba lebih mudah untuk ditumbuhkan dan kecepatan pertumbuhannya relatif lebih cepat, skala

produksi sel lebih mudah ditingkatkan apabila dikehendaki produksi yang lebih besar, biaya produksinya relatif lebih murah dan kondisi selama produksi tidak tergantung oleh adanya perubahan musim dan waktu yang dibutuhkan dalam proses produksi lebih singkat (Poernomo, 2003).

Mikroba lokal Indonesia baru sebagian kecil yang diketahui dapat memproduksi bahan-bahan yang bernilai ekonomis, karena potensi alam tersebut belum termanfaatkan secara optimal (Dali, 2013). Berbagai penelitian telah berhasil memperoleh mikroba termofilik penghasil amilase, diantaranya, Sianturi (2008) mendapatkan 16 isolat amilase dengan tiga isolat terpilih. Ginting (2009) juga telah mendapatkan 8 isolat penghasil amilase dengan tiga isolat terpilih. Sutiamiharja (2008) juga telah memperoleh 20 isolat yang mampu menghasilkan amilase dengan 3 isolat terpilih. Sementara Karina (2011) memperoleh 2 jenis bakteri penghasil amilase yaitu *Pseudomonas Sp*, dan *Vibrio Sp*. Sedangkan Dali dkk. (2013) memperoleh 8 isolat yang mempunyai aktivitas amilase.

Amilase banyak digunakan dalam menghidrolisis molekul pati menjadi maltosa ataupun glukosa dan juga berfungsi pada pembuatan roti dan makanan bayi. Dalam industri makanan, enzim amilase merupakan salah satu enzim ekstraseluler komersial karena berfungsi menyediakan gula hidrolisis, sehingga dapat dimanfaatkan untuk produksi sirup glukosa atau sirup fruktosa yang mempunyai tingkat kemanisan tinggi (Sebayang, 2005).

Amilase merupakan enzim yang banyak dimanfaatkan dalam teknologi bioproses. Indonesia masih mengimpor enzim ini dari beberapa negara, karena belum adanya industri yang memproduksi enzim tersebut. Sebagaimana LIPI (1999) melaporkan bahwa, enzim ini menyumbang 30% dari total enzim dunia. Amilase merupakan enzim yang berperan dalam mendegradasi pati menjadi gula yang lebih sederhana seperti maltosa, dekstrin, dan glukosa.

Berbagai industri di Indonesia telah menggunakan amilase sebagai katalis, seperti pada industri pangan amilase berperan dalam industri makanan, minuman, ataupun gula cair. Pada industri non pangan, enzim ini digunakan pada industri tekstil, kertas dan deterjen (Pangastuti, 2002). Oleh karena itu, enzim golongan

tersebut memiliki nilai ekonomi tinggi, sehingga perlu mendapat perhatian khusus terutama karena sangat berpotensi diaplikasikan dalam bidang pangan.

Mengingat banyaknya manfaat dari enzim amilase (Akhdya, 2003) dan juga karena masih impor, sementara Indonesia memiliki biodiversitas mikroba yang tinggi dan potensial untuk menghasilkan amilase penghasil maltodekstrin yang bernilai ekonomi tinggi dan dapat diaplikasikan dalam berbagai industri pangan maupun nonpangan, mendorong peneliti meneliti tentang produksi enzim amilase penghasil maltodekstrin dari isolat mikroba air Danau Toba yang tercemar.

1.2. Identifikasi Masalah

1. Mikroba lokal Indonesia baru sebagian kecil yang diketahui dapat memproduksi bahan-bahan yang bernilai ekonomis, karena potensi alam tersebut belum dimanfaatkan secara optimal.
2. Indonesia masih mengimpor enzim ini dari beberapa negara, karena belum adanya industri yang memproduksi enzim tersebut.
3. Setiap tahun kebutuhan enzim di dunia meningkat sekitar 7,6 % karena negara industri maju sudah banyak yang menggunakan enzim untuk menunjang bioteknologi.
4. Indonesia merupakan negara biodiversitas dan berpotensi mengandung baanyak mikroorganisme tetapi belum dimanfaatkan dengan maksimal.

1.3. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini dibatasi oleh beberapa hal yaitu:

1. Wilayah pengambilan sampel air Danau Toba yang tercemar dilakukan pada tiga tempat berbeda yaitu di Kecamatan Tipang, Baktiraja dan Muara.
2. Bakteri yang diisolasi adalah bakteri amilolitik dari air Danau Toba yang tercemar.

1.4. Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah dipaparkan diperoleh rumusan masalah sebagai berikut:

1. Berapa jumlah isolat mikroba amilolitik yang diperoleh dari tiga lokasi air Danau Toba yang tercemar?
2. Bagaimana karakteristik isolat mikroba amilolitik yang dihasilkan dari air Danau Toba yang tercemar?

1.5. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui jumlah isolat mikroba amilolitik yang diperoleh dari air Danau Toba yang tercemar.
2. Untuk mengetahui karakteristik mikroba amilolitik yang dihasilkan dari air Danau Toba yang tercemar.

1.6. Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat bermanfaat secara teoritis maupun praktis. Secara teoritis penelitian bermanfaat: (1) Memberikan kontribusi terhadap ilmu pengetahuan tentang isolasi enzim amilase dari air tercemar Danau Toba; dan (2) dan sebagai tambahan informasi bagi pengembangan ilmu pengetahuan tentang isolasi enzim amilase. Sedangkan secara praktis penelitian ini bermanfaat untuk mendegradasi amilum menjadi gula yang lebih sederhana seperti maltosa, dekstrin dan glukosa dalam industri pangan.