

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu pengeksportir buah nanas yang menempati posisi ketiga dari negara-negara penghasil nanas olahan dan segar setelah negara Thailand dan Philippines. Berdasarkan data produksi nanas tahun 2011, sentra produksi nanas di Indonesia terdapat di 5 (lima) provinsi yang diantaranya yaitu Lampung dengan kontribusi 32,80% terhadap produksi nanas nasional.

Lampung Tengah mampu memproduksi lebih dari 500 ribu ton setiap tahunnya atau 11 ribu kontainer buah nanas per tahun sehingga dampak industri-industri pengolahan nanas ini berpotensi menghasilkan produk sampingan, yakni limbah sekitar 135 ribu ton setiap tahun atau 5000-7000 m³ per hari (Julius, 2009) dan akan menimbulkan masalah jika dibiarkan begitu saja.

Limbah cair nanas (LCN) adalah limbah yang memiliki karakteristik keasaman dan memiliki kandungan bahan organik diantaranya 4,41% protein (Sutanto, 2012) yang dapat dimanfaatkan sebagai substrat untuk pertumbuhan bakteri. Selain itu, nanas memiliki kandungan enzim proteolitik yang dapat mengkatalisis reaksi hidrolisis suatu ikatan peptida dari protein yang dikenal dengan bromelin.

Menurut Kambey (2006), kandungan enzim bromelin pada tanaman nanas antara lain terdapat pada buah nanas dengan aktivitas spesifik tertinggi yaitu 62,5 U/mg; sedangkan pada batang nanas 27,3 U/mg dan pada kulit nanas 32,2 U/mg.

Kandungan protein pada limbah cair nanas merupakan salah satu komponen limbah organik yang dapat menjadi sumber nutrisi bakteri proteolitik. Bakteri proteolitik mendegradasi protein menjadi asam amino (Schlegel, 1984), yang kemudian didegradasi kembali menjadi CO₂, H₂O, dan amonia (NH₃). Hasil penelitian Prawesti (2009), adanya enzim bromelin (enzim proteolitik) amobil dengan konsentrasi substrat kasein 80%, mampu mendegradasi protein dari ALPT sebesar 59,641% selama 9 jam dengan pH 6,5.

Berdasarkan hasil isolasi bakteri proteolitik dari limbah cair nanas sebelumnya, diperoleh 4 isolat bakteri proteolitik yang masing-masing memiliki indeks proteolitik yang berbeda, yaitu B₁ 0,51; B₂ 0,6; B₃ 0,55; dan B₄ 0,36. Keempat isolat tersebut belum diketahui besar aktivitas enzim protease serta sifat fisiologinya. Adanya perbedaan nilai indeks proteolitik, memungkinkan bakteri memiliki aktivitas enzim dan sifat fisiologi yang berbeda dari masing-masing isolat.

B. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Untuk mengetahui aktivitas protease bakteri proteolitik dalam mendegradasi protein.
2. Mengetahui karakter fisiologi isolat bakteri proteolitik yang meliputi sifat katalase, motilitas, uji gelatin, uji peptonisasi dan fermentasi gula.

C. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai aktivitas bakteri proteolitik dalam mendegradasi protein dan karakter fisiologi dari limbah cair nanas, sehingga dapat membantu dalam pengolahan limbah cair nanas ke lingkungan.

D. Kerangka Pemikiran

Limbah cair nanas adalah limbah yang memiliki kandungan bahan organik yang diantaranya mengandung 4,41% protein (Sutanto, 2012). Komponen protein yang cukup banyak terdapat pada limbah cair nanas berupa *bromelin* yang merupakan enzim protease dan termasuk dalam protein kompleks. Kandungan protein yang ada pada limbah nanas dapat dimanfaatkan sebagai sumber nutrisi dan substrat untuk pertumbuhan bakteri proteolitik. Protein sebagaimana makronutrien, perlu dihidrolisis terlebih dahulu agar dapat dimanfaatkan dengan lebih optimal. Jenis bakteri yang dapat menghidrolisis protein adalah bakteri

yang mampu memproduksi enzim protease ekstraseluler. Bakteri penghasil enzim protease ekstraseluler disebut juga sebagai bakteri proteolitik.

Adanya aktivitas bakteri proteolitik dapat ditentukan dengan nilai Indeks Proteolitik (IP) yang terlihat dengan terbentuknya zona bening di sekitar koloni bakteri pada media yang mengandung kasein. Terbentuknya zona bening menandakan bahwa bakteri mampu menghidrolisis senyawa-senyawa protein menjadi oligopeptida, peptida rantai pendek dan asam amino.

Hasil isolasi bakteri proteolitik dari limbah cair nanas sebelumnya, diperoleh 4 isolat bakteri proteolitik yang masing-masing memiliki indeks proteolitik yang berbeda, yaitu B₁ 0,51; B₂ 0,6; B₃ 0,55; dan B₄ 0,36. Perbedaan hasil IP dari masing-masing isolat dapat disebabkan karena luas zona bening dan luas koloni yang dihasilkan dari masing-masing isolat berbeda. Hal ini berkaitan dengan kemampuan enzim protease bakteri dalam menghidrolisis protein. Semakin banyak protein yang terhidrolisis maka luas zona bening yang terbentuk akan semakin besar dan menandakan aktivitas enzim yang terjadi juga besar.

Aktivitas enzim bakteri dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya konsentrasi enzim, konsentrasi substrat, pH, dan suhu. Selain itu, pengendalian reaksi enzimatik juga dipengaruhi oleh adanya gen bakteri yang berperan dalam sintesis enzim dan menentukan ekspresi gen dari bakteri tersebut. Perbedaan ekspresi gen yang dihasilkan oleh setiap isolat bakteri menyebabkan bakteri

memiliki karakter fisiologi yang berbeda. Sifat fisiologi bakteri meliputi uji katalase, motilitas, uji gelatin, uji peptonisasi dan fermentasi gula.

E. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah

1. Adanya perbedaan aktivitas enzim protease isolat bakteri proteolitik yang berbeda dari limbah cair nanas.
2. Adanya perbedaan sifat fisiologi yang meliputi uji katalase, uji motilitas, uji gelatin, uji peptonisasi dan fermentasi gula isolat bakteri proteolitik yang berbeda dari limbah cair nanas.