

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Udang merupakan komoditas utama dari industri perikanan, akan tetapi industri pengolahan udang hanya memerlukan daging udang sedangkan kepala, cangkang, dan ekor udang yang setara dengan 75% berat udang menjadi limbah padat. Hingga saat ini, limbah padat tersebut hanya digunakan sebagai pakan hewan dan sebagian besar dibuang ke laut sehingga menjadi penyebab utama pencemaran pantai dan perairan (Arbia *et al.*, 2013). Produksi udang yang meningkat setiap tahunnya akan menghasilkan limbah udang yang juga semakin meningkat sehingga pemanfaatan limbah udang tersebut dapat meningkatkan nilai jual produk yang kemudian dapat diaplikasikan pada berbagai bidang (Al-Hassan, 2016).

Kitin merupakan salah satu kandungan yang terdapat pada limbah cangkang udang yaitu sebesar 28,8-30,9% dimana kitin merupakan polisakarida linear dan polimer alam paling banyak kedua setelah selulosa (Kim, 2013). Kitin dan turunannya telah diaplikasikan pada banyak bidang seperti, kosmetik, kesehatan, dan pangan (Wahyuntari *et al.*, 2011). Aplikasi komersil kitin yang sedang banyak dilakukan adalah produksi glukosamin. Glukosamin merupakan turunan kitin akibat proses depolimerisasi. Depolimerisasi kitin dilakukan dengan cara menghidrolisis ikatan glikosida kitin agar dapat membebaskan unit-unit monomer glukosamin. Produksi glukosamin yang paling banyak dilakukan adalah dengan metode hidrolisis kitin secara kimiawi, akan tetapi penggunaan metode tersebut

menimbulkan efek negatif terhadap lingkungan seperti menghasilkan limbah akibat penggunaan HCl maupun rendemen yang rendah (Arbia *et al.*, 2013). Metode lain yang lebih aman dibandingkan secara kimiawi adalah dengan reaksi enzimatik, akan tetapi metode enzimatik ini juga memiliki kekurangan yaitu stabilitas enzim yang rendah serta biaya produksi yang tinggi sehingga diperlukan metode yang dapat meningkatkan stabilitas enzim dan menekan harga produksi.

Imobilisasi enzim merupakan suatu metode yang melibatkan mikroorganisme kitinolitik untuk menghasilkan enzim kitinase. Salah satu mikroorganisme penghasil enzim kitinolitik adalah *Mucor circinelloides*. *Mucor circinelloides* dipilih sebagai penghasil enzim kitinase pada penelitian ini karena memiliki indeks kitinolitik tinggi untuk mendegradasi kitin menjadi N-asetilglukosamin. Enzim secara spesifik ditempatkan dalam suatu matriks padat (*support*) secara fisik dengan tetap memiliki aktivitas katalitiknya dan dapat digunakan secara berulang atau terus-menerus. Keuntungan dari proses imobilisasi enzim adalah proses reaksi enzimatik dapat dijalankan secara kontinu dan dapat dikontrol secara langsung, produk hasil reaksi dapat dengan mudah dipisahkan dan dalam beberapa kasus, aktivitas dan stabilitas enzim dapat berubah menjadi lebih baik (Pereira, *et al.*, 2003). Penggunaan enzim secara berulang-ulang dapat dilakukan jika enzim telah dilakukan imobilisasi sehingga dapat mengurangi biaya yang harus dikeluarkan. Untuk menentukan berapa kali enzim terimobilisasi dapat terus dilakukan, pengujian terhadap stabilitas enzim terimobil perlu dilakukan untuk menghasilkan hasil akhir yang stabil tanpa penurunan kualitas.

Salah satu metode imobilisasi enzim yang banyak dilakukan adalah dengan metode *entrapment* dengan media pendukung karagenan. Karagenan merupakan kelompok polisakarida galaktosa yang diekstraksi dari rumput laut. Sebagian besar karagenan mengandung natrium, magnesium, dan kalsium yang dapat terikat pada gugus ester sulfat dari galaktosa dan kopolimer 3,6-anhidro-galaktosa (Imeson, 2010). Proses pemanasan dengan suhu yang lebih tinggi dari suhu pembentukan gel akan mengakibatkan polimer karagenan dalam larutan menjadi *random coil* (acak) dan bila suhu diturunkan, maka polimer akan membentuk struktur *double helix* sehingga karagenan dapat digunakan sebagai matriks untuk imobilisasi enzim menggunakan metode *entrapment*.

1.2 Rumusan Masalah

Kitin merupakan salah satu kandungan yang terdapat pada limbah cangkang udang yaitu sebesar 28,8-30,9%. Salah satu pengaplikasian kitin yang sedang banyak dilakukan adalah produksi glukosamin. Produksi glukosamin secara umum masih menggunakan metode hidrolisis kitin secara kimiawi yang dapat menimbulkan efek negatif terhadap lingkungan seperti menghasilkan limbah akibat penggunaan HCl yang berbahaya terhadap lingkungan maupun rendemen yang rendah sehingga dapat digunakan hidrolisis kitin secara enzimatik. Dengan menggunakan metode imobilisasi enzim ekstraselular, maka dapat meningkatkan stabilitas enzim dan menekan biaya produksi yang menjadi permasalahan dari hidrolisis kitin secara enzimatik karena dengan metode imobilisasi, enzim dapat dipakai berulang-ulang untuk menghasilkan N-asetilglukosamin. Karagenan dipilih

sebagai media pendukung karena sifat *thermoreversible* yang terdapat pada karagenan.

Penelitian mengenai imobilisasi enzim kitinase ekstraselular hasil isolasi dari kapang *Mucor circinelloides* menggunakan matriks karagenan masih jarang dilakukan sehingga pada penelitian ini akan ditentukan konsentrasi karagenan dan jumlah enzim kitinase ekstraseluler semi-murni yang paling baik untuk melakukan imobilisasi enzim kitinase serta menentukan stabilitas enzim terimobilisasi dengan cara fermentasi berulang untuk memproduksi N-asetilglukosamin.

1.3 Tujuan

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian ini adalah mengaplikasikan metode imobilisasi enzim dari enzim kitinase ekstraseluler semi-murni yang berasal dari kapang *Mucor circinelloides*.

1.3.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan jumlah enzim kitinase ekstraseluler semi murni dan konsentrasi karagenan yang paling baik dalam melakukan imobilisasi enzim kitinase.
2. Menentukan stabilitas enzim terimobilisasi dengan cara fermentasi berulang untuk memproduksi N-asetilglukosamin.