

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara maritim karena memiliki luas perairan yang lebih besar daripada luas daratan. Luas total wilayah Indonesia yakni 7,81 juta km² yang terdiri atas daratan seluas 2,01 juta km² dengan 17,499 pulau dari Sabang sampai Merauke, lautan seluas 3,25 juta km², dan zona ekonomi eksklusif (ZEE) seluas 2,55 juta km² (KKP, 2017). Indonesia memiliki hasil laut yang limpah dan beragam. Salah satu hasil laut Indonesia adalah udang. Produksi udang di Indonesia pada tahun 2017 mencapai 400.073 ton yang terdiri atas udang hasil tangkap laut dan udang hasil budidaya (KKP, 2017). Selain di Indonesia, peminat udang juga berasal dari luar wilayah Indonesia. Komoditi udang termasuk ke dalam 10 komoditi utama ekspor Indonesia. Pada tahun 2015 hingga 2017, volume ekspor udang terus mengalami kenaikan yakni mencapai 138.000 ton dan menjadi hasil laut tertinggi yang diekspor ke negara lain dibandingkan dengan hasil laut lainnya seperti tuna, tongkol, cakalang, rajungan, kepiting, cumi, sotong, dan gurita (BPS, 2017).

Menurut Swastawati *et al.*, (2008) hasil samping produksi dan ekspor udang berupa kepala, kulit, ekor, dan kaki adalah 35% hingga 50% dari total berat keseluruhan. Proses pembekuan udang, pengalengan udang, dan pengolahan kerupuk udang menghasilkan lebih banyak limbah yakni berkisar antara 30% hingga 75% dari total berat keseluruhan. Banyaknya limbah udang yang dihasilkan

menimbulkan masalah seperti pencemaran lingkungan dan menimbulkan bau yang tidak sedap. Berdasarkan hal tersebut, diperlukan adanya usaha pemanfaatan limbah udang sehingga dapat menanggulangi permasalahan tersebut dan memberi nilai tambah bagi pengolah udang.

Kulit udang mengandung protein (25%-40%), kitin (15-20%), dan kalsium karbonat (45%-50%) (Marganof, 2003). Kitin merupakan biopolimer terbanyak kedua di dunia yang tersedia di alam setelah selulosa. Kitin memiliki kegunaan yang sangat luas dalam kehidupan sehari-hari seperti pengawet, anti jamur, kosmetik, farmasi, flokulan, anti kanker, anti bakteri, serta absorben limbah logam berat dan zat warna (Pratiwi, 2014). Monomer dari kitin adalah N-asetil- β -D-glukosamin. Glukosamin memiliki khasiat yakni mampu membentuk tulang rawan, memperbaiki fungsi sendi, dan anti radang (Davies, 2007).

Proses degradasi kitin menjadi glukosamin dapat dilakukan dengan beberapa metode yakni metode kimiawi, fisik, mikrobiologi, enzimatik, dan gabungan dari beberapa metode. Metode kimiawi dilakukan dengan menggunakan asam pekat. Metode kimiawi memiliki kekurangan seperti tidak efisien, kurang ramah lingkungan, dan memerlukan energi cukup besar sedangkan hasil glukosamin yang didapat sedikit. Metode mikrobiologi dapat menjadi solusi dari metode kimiawi karena lebih ramah lingkungan dan kitin yang ada di alam akan lebih mudah didegradasi oleh mikroorganisme (Herdyastuti *et al.*, 2009). Penelitian Wahyuni (2015) menyatakan bahwa konsentrasi N-asetilglukosamin yang dihasilkan dari hasil degradasi kitin menggunakan kimia yakni asam nitrat 4 M adalah sebesar 625,83 ppm sedangkan penelitian Hardoko *et al.*, (2017)

menyatakan bahwa konsentrasi N-asetilglukosamin yang dihasilkan dari hasil degradasi kitin menggunakan *Trichoderma harzianum* adalah sebesar 127.000 ppm.

Mikroorganisme yang dapat mendegradasi kitin adalah bakteri dan kapang. Jenis bakteri yang dapat mendegradasi kitin adalah *Eschericia coli*, serta jenis kapangnya adalah *Aspergillus*, *Rhizopus*, dan *Mucor*. Penelitian ini menggunakan jenis kapang *Mucor circinelloides* karena memiliki aktivitas daya kitinolitik terkuat diantara jenis kapang lainnya (Veronica, 2018).

Imobilisasi sel adalah suatu teknik mempertahankan mikroorganisme dalam suatu matriks sehingga dapat digunakan berulang kali (*reuse biocatalyst*) dan meningkatkan efisiensi kerja mikroorganisme itu sendiri (Fleming, 2004; Sinambela, 2011). Menurut Darmawan *et al.*, (2010) keuntungan dari teknik imobilisasi sel adalah lebih mudah untuk pemisahan produk, volume produktivitas yang tinggi, meningkatkan proses kontrol, mengurangi kemungkinan kontaminasi, menurunkan biaya pemisahan, dan mencegah terjadinya *wash out* pada aliran keluar produk. Teknik imobilisasi *Mucor circinelloides* sebagai kapang pengdegradasi kitin dalam menghasilkan N-asetilglukosamin belum banyak dilakukan sehingga perlu penelitian lebih lanjut.

1.2 Rumusan Masalah

Tingginya produksi udang di Indonesia menyebabkan udang menjadi salah satu bahan makanan yang banyak diolah. Namun, limbah yang dihasilkan dari pengolahan udang kurang banyak dimanfaatkan sehingga menimbulkan berbagai

permasalahan karena limbah tersebut tidak mudah dihancurkan. Kulit udang merupakan sumber kitin yang dapat diolah lebih lanjut sehingga menghasilkan glukosamin yang memiliki banyak kegunaan terutama pada bidang kesehatan. Indonesia diprediksi mampu menghasilkan kitin dari limbah udang dan rajungan mencapai 12.000 hingga 17.000 ton per tahunnya. Produksi tersebut dapat menghasilkan pendapatan sebesar 60.000.000 hingga 89.000.000 dolar AS.

Mucor circinelloides merupakan salah satu kapang yang dapat mendegradasi kitin menjadi glukosamin. Adanya teknologi imobilisasi memungkinkan proses degradasi kitin dengan kapang *Mucor circinelloides* dapat dilakukan berulang kali dengan menggunakan sel yang sama. Penelitian Hayati (2000) mengemukakan bahwa semakin tinggi konsentrasi sel atau spora yang digunakan pada teknik imobilisasi maka enzim yang diproduksi juga semakin tinggi. Namun konsentrasi sel yang digunakan memiliki batas tertentu dikarenakan kemampuan sel atau spora untuk masuk ke dalam *bead* melebihi batas kemampuan *bead* untuk menampung sehingga keadaan *bead* menjadi stagnan akibat terlalu banyak sel atau spora di dalamnya.

Menurut Zorlu dan Goksungur (2001), imobilisasi sel dengan menggunakan matriks kalsium alginat adalah metode paling sederhana dari berbagai teknik imobilisasi yang ada. Imobilisasi sel dengan matriks kalsium alginat tidak beracun dan sangat mudah diaplikasikan pada berbagai jenis sel yakni bakteri, *cyanobacteria*, alga, kapang, dan khamir. Kepadatan spora kapang terbaik dan konsentrasi alginat terbaik sebagai media imobilisasi serta stabilitas imobilisasi

kapang *Mucor circinelloides* dalam mendegradasi kitin belum banyak diketahui, sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut.

1.3 Tujuan

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian yang dilakukan adalah untuk mengetahui kestabilan imobilisasi spora *Mucor circinelloides* pada kalsium alginat dalam produksi N-asetilglukosamin dari cangkang udang *Penaeus monodon*.

1.3.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menentukan konsentrasi alginat terbaik sebagai media imobilisasi spora *Mucor circinelloides* pada produksi N-asetilglukosamin yang terbentuk dari fermentasi cangkang udang *Penaeus monodon*.
2. Menentukan kepadatan spora *Mucor circinelloides* terbaik pada teknik imobilisasi produksi N-asetilglukosamin yang terbentuk dari fermentasi cangkang udang *Penaeus monodon*.
3. Menentukan stabilitas imobilisasi spora *Mucor circinelloides* yang digunakan pada produksi N-asetilglukosamin yang terbentuk dari fermentasi cangkang udang *Penaeus monodon*.