

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Udang merupakan salah satu hasil budidaya perairan Indonesia yang terus mengalami peningkatan jumlah produksi dan ekspor setiap tahun. Berdasarkan data KKP (2018), jumlah ekspor udang menurut komoditas utama mengalami peningkatan sejak tahun 2012-2017 sebesar 10,40% setiap tahunnya. Tahun 2016 sampai 2017 sendiri, jumlahnya mengalami peningkatan sebesar 11,31%. Berdasarkan data ekspor udang menurut asal bahan baku budidaya tahun 2015-2017 juga mengalami peningkatan baik dalam hal volume maupun nilai ekspor. Volume udang secara berturut-turut sejak tahun 2015 hingga 2017 adalah 124.000 ton, 131.000 ton, dan 138.000 ton, sementara nilai ekspornya secara berturut-turut adalah 1.124.000 USD, 1.227.000 USD, dan 1.351.000 USD (KKP, 2018).

Udang untuk keperluan ekspor biasanya dikirim dalam bentuk beku demi meningkatkan daya simpan. Proses pengolahan udang beku dilakukan dengan memotong bagian kepala dan mengupas bagian kulit dan ekor sehingga menghasilkan produk olahan udang beku tanpa kepala, kulit, dan ekor (Tasbih, 2017). Pabrik pengolahan udang beku menghasilkan hasil samping berupa cangkang udang sebanyak 50-60% dari jumlah produksi. Cangkang adalah bagian keras yang menutupi tubuh udang dan memiliki bobot 30-40% dari berat udang utuh (Hargono dan Djaeni, 2003). Hasil samping berupa cangkang udang tersebut dapat menimbulkan resiko pencemaran lingkungan apabila tidak ditangani secara

tepat, apalagi jumlahnya dapat terus bertambah seiring dengan peningkatan jumlah ekspor udang beku (Dompeipen *et al.*, 2016). Cangkang udang yang membusuk dapat membuat lingkungan menjadi berbau tidak sedap (Soeka dan Triana, 2016).

Cangkang udang masih mengandung komponen utama berupa protein (25-44%), kalsium karbonat (45-50%), dan kitin (15-20%) yang dapat dimanfaatkan lebih lanjut untuk meningkatkan nilai guna dan ekonomis. Cangkang udang secara tradisional masih digunakan sebagai bahan pembuatan terasi, kerupuk udang, dan pakan ternak, namun saat ini penelitian dalam rangka meningkatkan nilai guna cangkang udang sudah semakin berkembang. Cangkang udang sudah banyak diteliti untuk diolah menjadi kitin dan produk turunan lainnya seperti kitosan (Hargono dan Djaeni, 2003 dan Dompeipen *et al.*, 2016).

Cangkang udang windu (*Penaeus monodon*) atau *black tiger shrimp* sendiri mengandung kitin sebesar 28,8 - 30,9% (Kim, 2013). Kitin dan kitosan dalam bidang pangan memiliki potensi sebagai pengawet alami karena mampu menghambat laju pertumbuhan bakteri dan dapat diolah menjadi *edible coating* (Swastawati *et al.*, 2008). Kitin juga memiliki potensi untuk dimanfaatkan dalam berbagai bidang lain seperti biokimia, enzimologi, pengobatan, pertanian, tekstil, dan kosmetik (Hargono dan Djaeni, 2003 dan Herdyastuti *et al.*, 2009).

Kitin adalah senyawa polisakarida dengan rumus molekul $C_{18}H_{26}N_2O_{10}$ yang tersusun dari ikatan linear β -1,4 N-asetil-D-glukosamin (Hargono dan Djaeni, 2003). Rantai yang panjang dan berat molekul yang besar membuat kitin masih memiliki kelemahan karena bersifat sukar larut air dan kereaktifan yang

rendah sehingga sulit dicerna oleh tubuh (Mahyudin *et al.*, 2011 dan Pratiwi *et al.*, 2015). Menurut Alasalvar dan Taylor (2002), oligomer kitin lebih bermanfaat sebagai bahan tambahan dan *nutraceutical* di bidang pangan karena lebih mudah dicerna oleh tubuh. *Nutraceutical* sendiri didefinisikan sebagai setiap zat pada makanan yang dapat memberikan manfaat kesehatan dan pengobatan penyakit. Makanan fungsional, suplemen makanan, makanan medis, dan makanan rekayasa genetika termasuk beberapa contoh produk *nutraceutical* (Ritz dan Gardner, 2009). Manfaat oligoglukosamin maupun N-asetilglukosamin dan D-glukosamin dalam bidang pangan dapat digunakan sebagai suplemen makanan pada susu, *beer*, dan *wine* (Chen *et al.*, 2010). Oligoglukosamin dalam jumlah yang cukup banyak juga berpotensi sebagai anti kanker (Maeda dan Kimura, 2004).

Kitin dapat dihidrolisis menjadi senyawa yang lebih sederhana dalam bentuk oligomer berupa oligoglukosamin, maupun monomer yaitu N-asetilglukosamin dan D-glukosamin (berat molekul: 179,172 Da dan 221,21 Da) melalui proses kimiawi maupun enzimatis. Hidrolisis secara kimia dilakukan dengan menggunakan asam kuat seperti asam klorida (HCl). Metode ini bersifat kurang ramah lingkungan dengan hasil yang diperoleh kurang dari 65% dan sulit dikontrol karena dibutuhkan suhu dan konsentrasi yang tepat untuk menjaga agar degradasi yang terjadi pada kitin tidak merusak N-asetilglukosamin (Chen *et al.*, 2010; Soeka dan Triana, 2016; Winkler *et al.*, 2017; NCBI, 2018^c). Reaksi enzimatis dilakukan menggunakan enzim kitinase yang diperoleh dari mikroba kitinolitik sehingga bersifat lebih ramah lingkungan (Pratiwi *et al.*, 2015). *Providencia stuartii* (*P. stuartii*) adalah salah satu mikroba kitinolitik yang

berhasil diisolasi dari kulit udang windu dengan indeks kitinolitik 4,90 (Josephine, 2018).

Berdasarkan analisis *Liquid Chromatography Mass Spectrometry* (LC-MS) yang dilakukan Liguna (2018), proses fermentasi kitin dengan kapang *Trichoderma virens* (*T. virens*) selain menghasilkan N-asetilglukosamin juga menghasilkan komponen oligoglukosamin sebanyak 44,48% dengan molekul berkisar 1094,6230 Da. Penelitian yang dilakukan untuk mengisolasi komponen N-asetilglukosamin sudah cukup banyak dilakukan. Nurrohawati dan Herdyastuti (2016), menggunakan pelarut etanol dan asetonitril dalam pemurnian bertingkat dengan metode pengendapan untuk menghasilkan N-asetilglukosamin dari kitin amorf. Halim (2018) melakukan pemurnian dan karakterisasi N-asetilglukosamin dari hasil fermentasi kitin dengan *T. virens* menggunakan pelarut metanol 1:1 untuk menghasilkan N-asetilglukosamin dengan konsentrasi tertinggi namun, penelitian untuk mengisolasi oligoglukosamin masih sedikit dilakukan.

Isolasi komponen oligoglukosamin dengan metode pengendapan dilakukan dengan cara menambahkan pelarut ke dalam suatu campuran oligomer kitin yang ingin dipisahkan komponennya berdasarkan panjang pendeknya rantai oligomer. Pemisahan terjadi berdasarkan tingkat kelarutan komponen pada pelarut yang digunakan. Berdasarkan penelitian Katano *et al.*, (2017), penggunaan pelarut etanol dapat digunakan untuk melarutkan oligomer rantai pendek, namun mengendapkan rantai oligomer panjang ($n \geq 5$). Aseton dapat digunakan untuk melarutkan rantai oligomer panjang, namun mengendapkan rantai oligomer kitin

pendek ($n \leq 3$). Metode pengendapan lebih menguntungkan karena lebih cepat, mudah dilakukan, dan hasil yang diperoleh banyak dengan tingkat kemurnian yang tinggi (Katano *et al.*, 2017). Selain itu, oligomer kitin juga dapat dipisahkan menggunakan metode kromatografi dengan teknik pertukaran ion, adsorpsi, dan kolom karbon aktif. Hanya saja metode kromatografi dinilai kurang cocok untuk digunakan dalam skala besar karena membutuhkan waktu yang lama (Domard, 1989 dan Taylor, 2005).

Penelitian ini dilakukan untuk mengisolasi komponen oligoglukosamin dari hasil fermentasi kitin cangkang udang windu (*Penaeus monodon*) dengan metode pengendapan yang diawali dengan pembuatan serbuk kitin dari cangkang udang windu dan difermentasi secara enzimatik menggunakan bakteri *P. stuartii*. Hasil fermentasi yang diperoleh akan dihilangkan pengotor dan komponen N-asetilglukosaminnya, diendapkan dengan beberapa jenis pelarut yang bersifat polar dan perbandingan sampel dengan pelarut untuk mengisolasi komponen oligoglukosamin. Pelarut yang bersifat polar digunakan karena N-asetilglukosamin dan oligomer kitin memiliki sifat yang cenderung polar. Komponen oligoglukosamin yang diperoleh dari setiap perlakuan akan dihitung rendemen dan kadarnya berdasarkan kurva standar *N,N',N''- Triacetylchitotriose* (NTC). Hasil dengan kadar tertinggi akan diidentifikasi menggunakan LC-MS.

1.2 Rumusan Masalah

Udang sebagai salah satu hasil budidaya perairan Indonesia terus mengalami peningkatan jumlah produksi dan ekspor setiap tahunnya menghasilkan hasil samping berupa cangkang udang terutama melalui proses pengolahan udang beku untuk ekspor yang dapat menyebabkan pencemaran lingkungan apabila tidak ditangani dengan tepat (Dompeipen *et al.*, 2016). Cangkang udang sudah banyak diteliti untuk diolah menjadi kitin dan produk turunannya seperti kitosan, namun oligoglukosamin dinilai lebih bermanfaat sebagai bahan *nutraceutical* di bidang pangan karena lebih mudah dicerna tubuh. Oligoglukosamin bisa digunakan sebagai suplemen makanan pada susu, *beer*, dan wine (Alasalvar dan Taylor, 2002; Hargono dan Djaeni, 2003; Chen *et al.*, 2010; Dompeipen *et al.*, 2016). Oligoglukosamin dalam jumlah yang cukup banyak juga berpotensi sebagai anti kanker (Maeda dan Kimura, 2004).

Penelitian Liguna (2018) menyatakan bahwa proses fermentasi selain menghasilkan N-asetilglukosamin masih mengandung oligoglukosamin. Penelitian yang dilakukan untuk mengisolasi oligoglukosamin belum banyak dilakukan. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengisolasi komponen oligoglukosamin adalah pengendapan. Pengendapan terjadi berdasarkan tingkat kelarutan komponen pada pelarut yang digunakan. Oligoglukosamin diendapkan berdasarkan panjang pendeknya rantai oligomer. Metode ini dianggap lebih cepat, mudah dilakukan, dan dapat memperoleh hasil yang banyak dengan tingkat kemurnian yang tinggi dibandingkan dengan metode kromatografi karena

memakan waktu yang lebih lama sehingga tidak cocok dilakukan untuk skala besar (Domard, 1989; Taylor, 2005; Katano *et al.*, 2017).

Penelitian ini dilakukan untuk mengisolasi komponen oligoglukosamin dari hasil fermentasi kitin cangkang udang windu (*Penaeus monodon*) dengan metode pengendapan menggunakan beberapa jenis pelarut dan perbandingan sampel dengan pelarut. Komponen oligoglukosamin yang diperoleh dari setiap perlakuan akan dihitung rendemen dan kadarnya berdasarkan kurva standar NTC. Hasil dengan kadar tertinggi akan diidentifikasi menggunakan LC-MS.

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini terbagi menjadi dua yaitu tujuan umum dan khusus.

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk mengisolasi komponen oligoglukosamin dari hasil fermentasi kitin cangkang udang windu (*Penaeus monodon*) menggunakan metode pengendapan.

1.3.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus dari penelitian ini adalah:

1. menentukan jenis pelarut terbaik untuk mengisolasi komponen oligoglukosamin hasil fermentasi kitin cangkang udang windu (*Penaeus monodon*) menggunakan metode pengendapan;

2. menentukan perbandingan sampel dan pelarut terbaik untuk mengisolasi komponen oligoglukosamin hasil fermentasi kitin cangkang udang windu (*Penaeus monodon*) menggunakan metode pengendapan; dan
3. mengidentifikasi komponen oligoglukosamin hasil fermentasi kitin cangkang udang windu (*Penaeus monodon*) menggunakan metode pengendapan.

