

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ekspor komoditi hasil perikanan dari Indonesia yang terbesar sampai saat ini adalah udang. Realisasi ekspor udang pada tahun 2007 mencapai 160.797 ton dengan nilai Rp 11,5 trilyun. Nilai ekspor udang ini adalah 50 % dari nilai ekspor komoditi perikanan Indonesia pada tahun 2007 yaitu sebesar 23 trilyun (Pusat Data Statistik dan Informasi, Departemen Kelautan dan Perikanan, 2008).

Menurut Bursa Produk Perikanan-DKP, produksi udang Shrimp Club Indonesia per Agustus 2008 telah mencapai 105.000 – 115.000 ton, sedangkan tambak terintegrasi berkisar 85.000 – 120.000 ton, dan tambak tradisional berkisar 100.000 – 110.000 ton. Bila ditotal produksi udang diperkirakan pada tahun 2008 mencapai 290.000 – 470.000 ton. Jika prediksi produksi udang tahun ini mencapai target maka Indonesia tetap masuk sebagai produsen udang ke-4 di dunia setelah Cina, Thailand dan Vietnam, sehingga Indonesia cukup berpeluang untuk memproduksi kitin karena mempunyai sumber bahan baku kitin yang cukup besar (Teknologi-dkp.go.id , 2006).

Industri pengolahan udang mengekspor udang dalam bentuk udang beku tanpa kulit dan kepala, jumlah industri tersebut di Indonesia sekitar 170 unit dengan kapasitas produksi terpasang sekitar 500.000 ton per tahun, akan menghasilkan limbah kulit dan kepala sebesar 60 – 70 persen dari berat udang atau sekitar 325.000 ton per tahun. Jika tidak ditangani secara tepat limbah sebanyak itu akan menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan sebab dapat meningkatkan *biological oxygen demand* dan *chemical oxygen demand*. Selama ini pemanfaatan limbah industri pengolahan udang tersebut hanya terbatas untuk campuran pakan ternak, seperti itik, bahkan sering dibiarkan membusuk.

Kulit udang sebagian besar terdiri dari kitin, protein dan kalsium karbonat, kitin merupakan ko-polimer N-acetyl D-glucosamin dan D-glucosamin.

Turunan kitin yaitu kitosan dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang diantaranya yaitu bidang kedokteran, industri tekstil, industri kosmetika, industri membran (film), industri pengolahan pangan, dan penanganan limbah (Aye dan Stevens, 2004; Synowiecki dan Al-Khateeb, 2003).

Kitin diperoleh dari kulit udang melalui proses ekstraksi yang terdiri dari tahap deproteinasi dan demineralisasi. Proses ekstraksi kitin pada tahap deproteinasi merupakan tahap penyisihan protein dengan menggunakan Natrium Hidroksida (NaOH) dan disertai pemanasan pada suhu tinggi. Tahap demineralisasi merupakan tahap penyisihan mineral dengan menggunakan Asam Klorida (HCl) (Steven et al., 1998).

Proses ekstraksi kitin secara kimiawi mempunyai beberapa kelemahan yaitu terjadi korosif yang tinggi pada peralatan yang digunakan, terjadi depolimerisasi akibat pemotongan struktur molekul kitin yang berlebihan oleh senyawa kimia dan peningkatan suhu yaitu terhidrolisisnya rantai β -glucosydic, dan menimbulkan kerusakan lingkungan akibat limbah yang dihasilkan bersifat alkali dan asam. Metode ekstraksi kitin dengan asam atau basa kuat pada suhu tinggi merupakan metode kuno dan kitin yang dihasilkan kurang baik jika diolah menjadi kitosan (Toan et al., 2006; Aye K.N., and Steven, W.F., 2004).

Alternatif proses ekstraksi kitin dapat dilakukan secara biologis, dengan memanfaatkan bakteri asam laktat untuk proses demineralisasi, sedangkan proses deproteinasi menggunakan bakteri proteolitik, beberapa mikroba yang telah digunakan untuk proses ekstraksi kitin diantaranya adalah *Lactobacillus paracasei* dan *Serratia marcescens* (Jung et al., 2005), *Lactobacillus plantarum* (Rao and Steven, 2006), *Lactobacillus salvarius*, *Pediococcus acidilactic*, dan *Enterococcus faecium* (Beaney et al., 2005), dan *Bacillus subtilis* (Yang et al., 2000), *L.plantarum*, *L.acidophilus* dan *L. rhamnosus* (Khanafari et al., 2008).

Tingkat penyisihan kandungan mineral dan protein dari kulit udang secara biologi tersebut berkisar antara 30 – 85%, yang masih rendah jika dibandingkan dengan metode kimiawi yang dapat mencapai lebih dari 95%, selain itu waktu

yang diperlukan untuk proses secara biologis lebih lama 60 jam sampai dengan 7 hari, pada umumnya menggunakan sistem fermentasi *batch*.

Tetapi kitin hasil ekstraksi secara biologis mempunyai nilai viskositas yang lebih tinggi daripada kitin yang diekstraksi secara kimia (Beaney et al., 2005), keunggulan lain dari proses ekstraksi kitin secara biologis adalah dihasilkan produk samping yang potensial antara lain protein dan pigmen karotenoid, sebagai suplemen pakan untuk ikan, dan binatang lainnya, serta kalsium laktat yang merupakan komponen mineral penting untuk makanan suplemen (Healy et al., 2003).

Bacillus licheniformis F11.1 dan *Lactobacillus acidophilus* FNCC 116 adalah bakteri galur lokal yang potensial digunakan untuk ekstraksi kitin. *Bacillus licheniformis* F11.1 adalah bakteri yang dapat memproduksi enzim protease tetapi tidak memproduksi enzim kitinase, sehingga dapat digunakan dalam proses deproteinasi pada tahapan ekstraksi kitin. Sedangkan *Lactobacillus acidophilus* FNCC 116 adalah bakteri asam laktat yang bersifat homofermentatif. Artinya, dalam proses fermentasi hanya asam laktat saja yang dihasilkan oleh bakteri tersebut dari biokonversi glukosa, sehingga diharapkan lebih efektif untuk menurunkan kandungan abu kulit udang dalam proses demineralisasi pada tahapan ekstraksi kitin (Junianto, 2008).

Proses demineralisasi kulit udang menggunakan bakteri *Lactobacillus acidophilus* FNCC 116 dapat menurunkan kandungan sampai 95,69 %, proses fermentasi dilakukan dengan sistem *batch*, pada jam ke 24 dilakukan penggantian media fermentasi dengan 100% media baru, kemudian fermentasi dilanjutkan selama 12 jam, sedangkan proses deproteinasi menggunakan *Bacillus licheniformis* F11.1 dapat menurunkan kandungan protein sampai 92,42 % setelah melakukan penggantian media fermentasi dengan media baru pada jam ke 24, serta fermentasi diteruskan selama 72 jam, produk kitin yang diperoleh 97,26 % dengan kandungan abu 0,84 %, dan protein 1,42 % (Junianto, 2008).

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan beberapa hasil penelitian di atas mengindikasikan bahwa proses ekstraksi kitin secara kimiawi menggunakan asam kuat dan basa kuat pada temperatur relatif tinggi memberikan dampak negatif terhadap kualitas kitin, peralatan dan lingkungan, sehingga penelitian banyak dikembangkan ke arah pengurangan penggunaan bahan kimia tersebut dengan cara memberi perlakuan awal bahan baku kulit udang baik secara fisik, kimiawi, biologis atau pun kombinasi biologis dan kimiawi (Toan et al., 2006; Aye K.N., and Steven, W.F., 2004).

Proses ekstraksi kitin yang dikembangkan saat ini adalah dengan memanfaatkan bakteri asam laktat untuk proses demineralisasi, dan bakteri proteolitik untuk proses deproteinasi, dan proses ini umumnya menggunakan sistem fermentasi *batch*. Kelemahan sistem fermentasi *batch* diantaranya sulit untuk mempertahankan laju reaksi mineral dengan asam laktat dan protein dengan protease, karena adanya keterbatasan jumlah nutrisi, produktivitas mikroba, jumlah, serta masa hidup sel, dan sering terjadi akumulasi produk samping yang menghambat laju reaksi, sehingga tingkat penyisihan mineral dan protein dari kulit udang masih relatif rendah berkisar antara 30 – 85%.

Penelitian fermentasi secara *subsequent-batch* telah dilakukan oleh Junianto (2008) yang dapat menyisihkan mineral sebesar 95,69% dan protein sebesar 92,42%, tetapi kelemahannya adalah melakukan penggantian media fermentasi dan inokulum di tengah-tengah proses ekstraksi, sehingga akan mengurangi efisiensi dan efektivitas proses, karena sama halnya dengan melakukan dua kali proses fermentasi *batch*.

Alternatif untuk mengatasi kelemahan proses demineralisasi dan deproteinasi pada sistem fermentasi *batch* maupun *subsequent-batch* adalah melalui fermentasi kontinyu, yang dapat mengatasi keterbatasan jumlah nutrisi, sehingga produktivitas, jumlah, serta masa hidup sel dapat dipertahankan, dan reaksi antar reaktan dapat terus berlangsung, karena tidak terjadi akumulasi produk samping yang dapat menghambat laju reaksi.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan mendapatkan konsentrasi glukosa dan waktu tinggal yang optimum untuk proses demineralisasi dan deproteinasi kulit udang vannamei (*P. vannamei*) pada tahap ekstraksi kitin secara kontinyu menggunakan mikroba *Lactobacillus acidophilus* FNCC 116 dan *Bacillus licheniformis* F11.1, dengan tingkat penyisihan abu dan protein minimal 97%, sehingga diperoleh produk dengan kandungan abu dan protein maksimal 1,5%.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

- a. Penentuan konsentrasi glukosa umpan dan waktu tinggal yang paling baik pada proses demineralisasi kulit udang melalui fermentasi kontinyu.
- b. Penentuan waktu tinggal yang paling baik pada proses deproteinasi kulit udang melalui fermentasi kontinyu.
- c. Ekstraksi kitin dari kulit udang melalui proses demineralisasi dan deproteinasi sistem fermentasi kontinyu.

1.5 Kegunaan Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah diperolehnya data dan informasi mengenai proses ekstraksi kitin dari kulit udang secara biologis dengan sistem fermentasi kontinyu sebagai teknologi alternatif yang dapat digunakan sebagai dasar untuk memproduksi kitin dari kulit udang pada skala lebih lanjut.