

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Produk probiotik diharapkan mengandung sel probiotik hidup dalam jumlah tertentu, namun aktivitas metabolisemenya diharapkan tidak menyebabkan perubahan pada produk sehingga dapat meningkatkan kesehatan inangnya dengan cara memperbaiki keseimbangan intestinal mikroflora dalam usus jika dikonsumsi. BAL sebagai mikroba probiotik untuk dapat sampai dalam saluran pencernaan membutuhkan sistem pengiriman (*delivery system*) dengan menggunakan suatu bahan sebagai *carrier* probiotik (Reid *et al.*, 2001). Salah satu *carrier* yang banyak digunakan adalah susu dan produk-produk olahan susu, seperti keju, es krim, dan yogurt beku (Reid *et al.*, 2001).

Mikroba probiotik penghasil BAL yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Lactobacillus acidophilus* FNCC 0051. *Lactobacillus acidophilus* FNCC 0051 telah diteliti memiliki stabilitas dalam produk pangan selama penyimpanan (Rahayu *et al.*, 2011; Murtiari, 2012; Khoiriyah dan Fatchiyah, 2013), dan mampu menggunakan prebiotik (Kimestri dan Asma Bio, 2013; Harti dkk, 2012; Winarti *et al.*, 2013) yang terlihat dari peningkatan viabilitas sel dengan adanya penambahan prebiotik.

Menurut Hartati, dkk (2002), salah satu hal terpenting yang harus dimiliki oleh mikroba probiotik adalah viabilitas yang cukup tinggi pada makanan pembawanya sehingga ketika dikonsumsi tetap memberikan manfaat kesehatan. Namun seiring lama penyimpanan terjadi penurunan viabilitas mikroba probiotik dalam produk sehingga diperlukan suatu teknologi untuk dapat mempertahankan viabilitas mikroba probiotik ini.

Salah satu teknologi yang dapat digunakan adalah teknik imobilisasi sel dengan penambahan prebiotik. Teknologi untuk imobilisasi sel dapat dibagi menjadi dua bagian, yaitu penjeratan di dalam larutan bahan penjerat dan pengeringan larutan bahan penjerat (Mortazavian *et al.* 2007). Menurut Krasaekoopt *et al.* (2003), tahapan imobilisasi sel dapat dilakukan dengan dua teknik, yaitu ekstrusi dan emulsi. Teknik ekstrusi dilakukan dengan cara menambahkan mikroorganisme probiotik ke dalam larutan hidrokoloid natrium alginat atau kalsium alginat, kemudian diteteskan ke dalam larutan pengeras (CaCl_2) sehingga terbentuk *beads*. Matriks gel yang terbentuk dari Na alginat dan CaCl_2 ini memiliki struktur gel yang mudah pecah dan permukaan gel yang berpori. Penambahan prebiotik dapat meningkatkan kemampuan perlindungan bagi sel-sel bakteri dengan mengisi rongga-rongga matriks gel Ca alginat sehingga menghasilkan matriks gel yang lebih rapat yang mengandung sel-sel bakteri yang aktif bermetabolisme (Jankowski *et al.*, 1997).

Prebiotik didefinisikan sebagai komponen makanan yang menguntungkan bagi kesehatan konsumen karena merangsang pertumbuhan atau aktivitas kelompok mikroba tertentu di dalam kolon. Prebiotik menyebabkan komposisi mikroflora dalam kolon akan berubah. Populasi mikroba yang menguntungkan, terutama *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium* akan meningkat, dan sebaliknya, pertumbuhan bakteri yang merugikan, terutama *Escherichia coli* dan *Clostridium* dihambat. Kombinasi probiotik dan prebiotik diyakini akan bersifat sinergistik yang positif (Silalahi, 2006). Prebiotik merupakan karbohidrat yang tidak bisa dicerna oleh tubuh dan menjadi makanan untuk bakteri probiotik. Umumnya, golongan polyol dapat berfungsi sebagai prebiotik bagi bakteri karena tidak dapat tercerna oleh tubuh tetapi dapat dicerna oleh mikroflora sehingga mikroflora yang baik dapat tumbuh dengan optimum di usus manusia. Suskovic *et al.*

(2001), Cummings *et al.* (2001), dan Monedero *et al.* (2010) menyatakan polyol dapat berfungsi sebagai prebiotik yang efektif untuk pertumbuhan bakteri asam laktat.

Beberapa jenis prebiotik yang telah digunakan yaitu lacto sucrose, soybean oligosacharida, palatinose, isomaltive oligosacharida, gluco oligosacharida, xylo oligosacharida, laktulosa, laktitol dan xilitol, sorbitol dan manitol. Beberapa kelompok substrat yang termasuk prebiotik adalah tepung (selulosa, hemiselulosa, lignin) yang tidak larut dalam air, fiber, oligosakarida, dan gula alkohol (Buddington, 2002; Bomba *et al.*, 2002; Topping and Clifton, 2001). Salah satu gula alkohol yang digunakan dalam penelitian ini adalah isomalt. Di usus besar, isomalt benar-benar difermentasi oleh flora bakteri dan terdapat peningkatan total biomassa. Produk fermentasi dari bakteri ini adalah asam lemak rantai pendek, CO₂, CH₄, dan H₂ (FASEB/LSRO, 1994 dalam Mitchell, 2006). Isomalt mengandung energi atau kalori yang rendah. Berdasarkan The US Federation of American Societies for Experimental Biology (FASEB), Life Science Research Office (LSRO), isomalt mengandung energi sebanyak 2kcal/g dan hampir 90-100% isomalt lolos dari saluran pencernaan dan difermentasi di usus besar (FASEB/LSRO, 1994 dalam Mitchell, 2006).

Isomalt sebagai prebiotik harus mampu untuk tidak terhidrolisis atau tidak terserap pada saluran pencernaan bagian atas, secara selektif dapat menstimulir pertumbuhan bakteri yang menguntungkan pada kolon dapat menekan pertumbuhan bakteri patogen sehingga secara sistematis dapat meningkatkan kesehatan manusia. Isomalt telah diketahui dapat mendukung pertumbuhan *bifidobacteria* pada kultur murni dan difermentasi secara selektif oleh *bifidobacteria*. Hasil fermentasi mengalami peningkatan secara signifikan pada konsentrasi asam laktat dan sitrat (Craig *et al.*, 1999 dalam Mitchell, 2006). Gostner *et al.* (2006) melakukan eksperimen *in vitro*

dengan membandingkan penggunaan sukrosa dan isomalt yang berhubungan dengan banyaknya strain *bifidobacteria* yang hidup dalam usus manusia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proporsi jumlah sel *bifidobacteria* dengan prebiotik isomalt lebih besar 47% daripada dengan sukrosa.

Isomalt sebagai prebiotik akan bersama-sama dengan gel kalsium alginat untuk memerangkap sel mikroba probiotik sehingga sel yang terpapar ke lingkungan diharapkan lebih sedikit karena adanya keterbatasan kontak dengan lingkungan sekitarnya. Berdasarkan penelitian yang sudah ada (Chen, *et al.*, 2005; Akhiar, 2010; Sultana *et al.*, 2000; Jankowski *et al.*, 1997; Sun dan Griffiths, 2000; Truelstrup-Hansen *et al.*, 2002; Krasaekoopt *et al.*, 2003), kisaran penggunaan prebiotik antara 1 hingga 3%. Konsentrasi isomalt yang digunakan adalah 1%, 2%, 3%, 4%, 5%. Berdasarkan penelitian pendahuluan tampak bahwa pada konsentrasi isomalt 5% viabilitas sel terimobil masih cukup tinggi yang masih masuk dalam persyaratan mikroba probiotik walaupun viabilitas *Lactobacillus acidophilus* paling tinggi pada prebiotik isomalt 3% dan berdasarkan penelitian Harti dkk. (2012) juga menyatakan bahwa konsentrasi prebiotik yang dapat meningkatkan pertumbuhan optimum yaitu dengan konsentrasi 3%.

Konsentrasi Na alginat mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Chandramouli *et al.* (2004) mengungkapkan bahwa penggunaan konsentrasi larutan alginat lebih dari 2% tidak memungkinkan untuk menghasilkan manik-manik homogen karena peningkatan viskositas larutan dan penurunan difusivitas massa. Konsentrasi Na alginat yang digunakan dalam penelitian ini adalah 2%. Hal ini juga didasarkan pada penelitian pendahuluan yang menunjukkan peningkatan viabilitas sel terimobil selama penyimpanan dengan menggunakan Na alginat 2% daripada konsentrasi Na

alginat yang lain. Selain itu, pada penelitian pendahuluan dengan menggunakan Na alginat 2% juga menunjukkan kekokohan *beads* pada pengamatan makroskopis. Penggunaan Na alginat lebih dari 2% yaitu 2,5% mengalami kesulitan saat akan disyrink karena gel yang terbentuk terlalu kental.

Berdasarkan penelitian Rodriguez-Huezo *et al.* (2011) menyatakan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap jumlah sel terimobil selama penyimpanan 10 hari pertama tetapi semakin lama penyimpanan menunjukkan penurunan jumlah sel yang signifikan yaitu kira-kira log 4,34 pada akhir penyimpanan (25 hari) dan bahkan mencapai penurunan sebesar log 2 pada penyimpanan selama 7 minggu di dalam susu (Akhiar, 2010). Lama penyimpanan yang dilakukan dalam penelitian ini diamati penyimpanan 21 hari untuk melihat apakah terjadi penurunan yang signifikan atau tidak.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh konsentrasi isomalt terhadap viabilitas sel *Lactobacillus acidophilus* FNCC 0051 terimobil?
2. Bagaimana pengaruh lama penyimpanan selama 21 hari terhadap viabilitas sel *Lactobacillus acidophilus* FNCC 0051 terimobil?
3. Bagaimana pengaruh interaksi konsentrasi isomalt dan lama penyimpanan terhadap viabilitas sel *Lactobacillus acidophilus* FNCC 0051 terimobil?

1.3. Tujuan

1. Mengetahui pengaruh konsentrasi isomalt terhadap viabilitas sel *Lactobacillus acidophilus* FNCC 0051 terimobil.

2. Mengetahui pengaruh lama penyimpanan selama 21 hari terhadap viabilitas sel *Lactobacillus acidophilus* FNCC 0051 terimobil.
3. Mengetahui pengaruh interaksi konsentrasi isomalt dan lama penyimpanan terhadap viabilitas sel *Lactobacillus acidophilus* FNCC 0051 terimobil.