

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Probiotik merupakan organisme hidup yang mampu memberikan efek yang menguntungkan kesehatan *host*nya apabila dikonsumsi dalam jumlah yang cukup (FAO/WHO, 2001; FAO/WHO, 2002; ISAPP, 2009) dengan memperbaiki keseimbangan mikroflora intestinal pada saat masuk dalam saluran pencernaan (Weichselbaum, 2009). Probiotik umumnya dari golongan bakteri asam laktat (BAL), khususnya genus *Lactobacillus* yang merupakan bagian dari flora normal pada saluran pencernaan manusia (Sujaya *et al.* 2008). Salah satu *strain* bakteri *Lactobacillus* adalah *Lactobacillus acidophilus* FNCC 0051.

Lactobacillus acidophilus FNCC 0051 merupakan isolat dari Laboratorium Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada (Khoiriyah dan Fatchiyah, 2013). Bakteri yang tergolong dalam bakteri gram positif ini memproduksi asam laktat sebagai produk utama dari metabolisme fermentasi dan menggunakan laktosa sebagai sumber karbon utama dalam memproduksi energi. *Lactobacillus acidophilus* FNCC 0051 dapat membantu mempertahankan kesehatan flora usus dengan meningkatkan keasaman usus, membunuh bakteri berbahaya karena mempunyai efek anti mikroba terhadap bakteri patogen dan mikroorganisme jamur (Harti *et al.*, 2012).

Manfaat yang dihasilkan oleh bakteri probiotik dapat diperoleh ketika bakteri ini mampu bertahan melewati saluran pencernaan dan berkembang biak dalam saluran pencernaan, tahan terhadap cairan lambung dan cairan empedu, mampu menempel pada sel epitel usus

manusia, dan mampu membentuk kolonisasi pada saluran pencernaan (Gilliland, 1989). Menurut ISAAP (2005) untuk dapat memberi manfaat terhadap kesehatan, jumlah sel bakteri probiotik yang hidup pada makanan pembawanya (*carrier*) harus cukup tinggi yaitu minimal 10^6 cfu/gram. Kebanyakan probiotik tidak dapat dimanfaatkan oleh tubuh dikarenakan probiotik sebelum mencapai saluran pencernaan mati akibat kondisi asam lambung yang terlalu asam ($\text{pH}=2$). Salah satu cara untuk meningkatkan viabilitas probiotik ini adalah dengan cara imobilisasi sel.

Imobilisasi sel adalah suatu proses untuk menghentikan pergerakan dari molekul sel dengan menahannya pada suatu matriks. Probiotik yang aktif akan dijerat dengan menggunakan hidrokoloid yang melindungi probiotik dari lingkungan luar (Sultana *et al.*, 2000) dan mengontrol pergerakan material ke dalam dan ke luar matriks. Hidrokoloid yang digunakan berupa Na alginat. Na alginat digunakan untuk enkapsulasi sel bakteri dikarenakan Na alginat yang ditambahkan CaCl_2 mudah membentuk matriks gel berupa Ca alginat di sekeliling sel-sel bakteri, tidak beracun, murah, dan cara pengerjaannya yang sederhana dan mudah serta dapat mencapai usus dan melepaskan sel-sel bakteri yang terperangkap dalam usus (Amir *et al.*, 2007).

Produk makanan pembawa (*carrier*) yang digunakan untuk penyimpanan produk adalah susu. Hal ini dikarenakan susu dan produk-produk olahannya yang umum digunakan sebagai *carrier* produk-produk probiotik dan sinbiotik (Ahmadi *et al.*, 2012). Penurunan viabilitas bakteri probiotik yang ekstrim dalam produk selama penyimpanan dapat dicegah dengan teknik imobilisasi (Kun Nan Chen *et al.*, 2005; Brachkova *et al.*, 2010; Fahimdanesh *et al.*, 2012). Penelitian mikroenkapsulasi bakteri dengan penambahan prebiotik yang dilakukan oleh Ann *et al.* (2007) dan

Mohammadi *et al.* (2013) menunjukkan bahwa viabilitas bakteri probiotik mengalami penurunan pada hari ke-20 sehingga lama penyimpanan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah 0, 10, dan 20 hari.

Matriks gel Ca alginat yang terbentuk ini memiliki kelemahan. Matriks gel yang terbentuk dari Na alginat dan CaCl_2 ini memiliki struktur kapsul yang mudah pecah dan permukaan kapsul gel yang berporus. Hal ini mengakibatkan mudahnya difusi cairan ke dalam kapsul yang dapat menurunkan kemampuannya sebagai *barrier* melawan kondisi lingkungan yang buruk (Amir *et al.*, 2007). Kombinasi alginat dengan karbohidrat dapat meningkatkan kemampuan perlindungan bagi sel-sel bakteri dengan mengisi rongga-rongga matriks gel Ca alginat sehingga menghasilkan matriks gel yang rapat yang mengandung sel-sel bakteri yang aktif bermetabolisme (Jankowski *et al.*, 1997). Karbohidrat yang dikombinasikan dengan alginat ini dapat berfungsi sebagai prebiotik.

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. Penelitian Alexandra *et al.* (2007) menunjukkan penggunaan laktitol sebagai prebiotik meningkatkan jumlah koloni bakteri *Bifidobacterium* (dari 8,5 ke 8,9 log₁₀) dan *Lactobacillus* (dari 6,3 ke 7,0 log₁₀) dan mengurangi jumlah bakteri patogen seperti *Clostridium* (dari 5,9 ke 4,7 log₁₀), *Bacteroides* (dari 10,3 ke 8,8 log₁₀) dan *coliforms* (dari 6,6 ke 5,6 log₁₀). Salah satu jenis *polyol* yang sering digunakan adalah isomalt.

Isomalt adalah campuran dari dua disakarida alkohol gluco-gluco-manitol dan sorbitol. Isomalt merupakan pemanis buatan yang baik karena tidak meningkatkan kadar gula darah dan insulin. Tidak seperti golongan *polyol* lainnya, isomalt merupakan produk pemanis buatan yang baik karena tidak menimbulkan efek laksatif bagi manusia sehingga aman bagi pencernaan manusia. Livesey (2003) menyatakan bahwa isomalt yang tidak tercerna dan digunakan untuk fermentasi mikroflora usus mendekati 90%. Klingeberg *et al.* (2004) menyatakan bahwa isomalt dapat didegradasi oleh *Bifidobacteria* dan digunakan untuk pertumbuhan dan multiplikasi serta dapat menstimulasi *lactobacteria* dalam saluran pencernaan.

Perbedaan proporsi Na alginat yang mengandung isomalt diduga berpengaruh terhadap viabilitas bakteri *Lactobacillus acidophilus* selama penyimpanan. Kombinasi prebiotik berupa inulin (oligosakarida) dan pati jagung tinggi amilosa (*high amylase corn starch*) dengan Na alginat untuk menjerat imobilisasi sel *Lactobacillus acidophilus* yang dilakukan oleh Iyer *et al.* (2005) dan Kailasapathy (2006) menunjukkan adanya peningkatan viabilitas bakteri dibandingkan dengan bakteri yang dijerat dengan Na alginat saja.

Penjeratan sel bakteri *Lactobacillus acidophilus* dengan Na alginat dan penggunaan prebiotik isomalt diharapkan dapat meningkatkan viabilitas BAL selama penyimpanan. Berdasarkan penelitian yang sudah ada (Kun Nan Chen, *et al.*, 2005; Akhilar, 2010; Sultana *et al.*, 2000; Jankowski *et al.*, 1997; Sultana *et al.*, 2000; Sun dan Griffiths, 2000; Truelstrup-Hansen *et al.*, 2002; Krasaekoopt *et al.*, 2003), kisaran penggunaan prebiotik antara 1 hingga 3%. Berdasarkan hasil data penelitian pendahuluan, viabilitas *Lactobacillus acidophilus* paling tinggi pada prebiotik isomalt 3% sehingga konsentrasi isomalt yang digunakan dalam penelitian ini adalah 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. Penggunaan konsentrasi Na alginat 2,5% pada penelitian pendahuluan menghasilkan manik-manik yang berekor yang sulit untuk diambil dengan *syringe*. Oleh karena itu, konsentrasi Na alginat yang digunakan dalam penjeratan sel bakteri dalam penelitian ini adalah 1%, 1,5%, dan 2%.

1.2. Rumusan Masalah

- a. Bagaimana pengaruh konsentrasi Na alginat terhadap viabilitas bakteri *Lactobacillus acidophilus* selama penyimpanan?
- b. Bagaimana pengaruh lama penyimpanan terhadap viabilitas *Lactobacillus acidophilus* selama penyimpanan?
- c. Bagaimana pengaruh interaksi antara konsentrasi Na alginat dan lama penyimpanan terhadap viabilitas bakteri *Lactobacillus acidophilus* selama penyimpanan?

1.3. Tujuan Penelitian

- a. Mengetahui pengaruh konsentrasi Na alginat terhadap viabilitas *Lactobacillus acidophilus* selama penyimpanan.
- b. Mengetahui pengaruh lama penyimpanan terhadap viabilitas bakteri *Lactobacillus acidophilus* selama penyimpanan.
- c. Mengetahui pengaruh interaksi antara konsentrasi Na alginat dan lama penyimpanan terhadap viabilitas bakteri *Lactobacillus acidophilus* selama penyimpanan.