

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Probiotik merupakan organisme hidup yang mampu memberikan efek yang menguntungkan kesehatan apabila dikonsumsi dalam jumlah yang cukup (FAO/WHO,2001) dengan memperbaiki keseimbangan mikroflora intestinal pada saat masuk dalam saluran pencernaan (Dommels et al.,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). *Lactobacillus* merupakan probiotik yang dapat memberikan efek yang menguntungkan bagi kesehatan seperti penanggulangan diare (Collado *et al.*, 2009), menstimulasi sistem kekebalan tubuh (Isolauri dan Salminen, 2008), menurunkan kadar kolesterol (Lee *et al.*,2010), pencegahan kanker kolon dan usus (Liong, 2008), dan penanggulangan dermatitis atopik pada anak-anak (Torii et al.,2010). Salah satu strain bakteri *Lactobacillus* adalah *Lactobacillus acidophilus*.

*Lactobacillus acidophilus* adalah kelompok bakteri Gram-positif tidak berspora, berbentuk batang dan anaerobik fakultatif yang merupakan flora alami pada usus. Bakteri Asam Laktat ini memberikan manfaat yang positif bagi kesehatan manusia. Manfaat tersebut terlihat ketika bakteri ini mampu bertahan melewati saluran pencernaan, mampu untuk 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). Namun, probiotik tidak dapat dimanfaatkan oleh tubuh karena probiotik mati akibat asam lambung yang terlalu asam ( $\text{pH}=2$ ) dan konsentrasi garam empedu yang relatif tinggi di usus besar. Salah satu cara untuk meningkatkan viabilitas probiotik adalah dengan cara imobilisasi sel.

Imobilisasi adalah teknik memerangkap (*entrapment*) suatu bahan atau inti dalam sebuah matriks. Teknik tersebut kemudian berkembang menjadi enkapsulasi sel (mikroenkapsulasi) yang memiliki kemampuan untuk menstabilkan sel, meningkatkan viabilitas selama produksi, penyimpanan, dan penanganan. Penelitian yang dilakukan oleh Kim *et al.* (1996) menunjukkan bahwa *Lactobacillus* dan *Bifidobacteria* yang telah diimobilisasi tersebut dapat terlindungi dari hidrasi dan lyophilisasi. Selain itu, teknik imobilisasi dapat meningkatkan ketahanan selama dalam jalur pencernaan ( $\text{pH}$  rendah dan cairan empedu) (Castilla *et al.* 2010). Pada penelitian yang dilakukan oleh Houria, dkk. (2012) menunjukkan bahwa viabilitas bakteri yang diimobilisasi lebih tinggi dibandingkan bakteri bebas pada asam lambung dan garam empedu.

Pada penelitian ini juga dilakukan pengujian untuk mengetahui ketahanan bakteri asam laktat *Lactobacillus acidophilus* terhadap asam lambung dan garam empedu. Sel bakteri yang telah diimobilisasi dikontakkan dengan HCl yang berperan sebagai tiruan cairan asam lambung dan *oxgall* sebagai tiruan garam empedu (Chou dan Wiemer, 1999). Konsentrasi *oxgall* yang dipilih adalah 1% karena konsentrasi garam empedu pada manusia berkisar 0,5%-2% pada satu jam pertama dan akan mengalami penurunan pada satu jam berikutnya (Kallasapathy dan Rybka, 1997). Waktu yang diperlukan BAL mulai saat bakteri

masuk sampai keluar dari lambung sekitar 90 menit. Namun hal ini bergantung dari ukuran makanan yang dicerna. Semakin kecil ukuran makanan tersebut, maka waktu cerna akan semakin cepat. Waktu kontak dengan asam lambung 30 menit, sedangkan waktu kontak dengan garam empedu 3 jam. Hal tersebut didasarkan pada waktu cerna makanan dalam asam lambung dan garam empedu pada manusia serta ukuran *beads* yang relatif kecil. (Chou dan Wiemer, 1999).

Imobilisasi dilakukan dengan menggunakan gel Ca alginat. Gel Ca alginat ini terbentuk dari larutan Natrium Alginat yang ditambahkan dengan  $\text{CaCl}_2$ . Pembentukan gel alginat terjadi karena adanya pertukaran ion  $\text{Na}^+$  dengan kation kalsium yang akan mengikat molekul-molekul alginat yang panjang dan membentuk gel yang tidak larut dalam air. Matriks gel Ca alginat ini memiliki kelemahan, yakni struktur kapsulnya yang mudah pecah dan permukaan kapsul gel yang berporus sehingga menyebabkan mudahnya difusi cairan ke dalam kapsul yang dapat menurunkan kemampuannya sebagai *barrier* melawan kondisi lingkungan yang buruk (Amir *et al.*, 2007). Kombinasi alginat dengan prebiotik dapat meningkatkan kemampuan perlindungan terhadap sel-sel bakteri dan memberikan kemampuan difusi mikronutrien dan metabolit melalui *beads* ke dalam dan ke luar sel-sel bakteri yang terjat, sehingga menghasilkan *beads* yang mengandung sel-sel bakteri yang aktif bermetabolisme (Jankowski *et al.*, 1997).

Prebiotik yaitu suatu bahan makanan yang tidak dapat dicerna dan mempunyai pengaruh yang menguntungkan pada inang melalui stimulasi pertumbuhan dan atau aktivitas secara selektif terhadap satu atau beberapa jenis mikroba menguntungkan dalam pencernaan. Salah satu jenis prebiotik adalah isomalt. Isomalt merupakan salah satu jenis *poloyol* yang merupakan campuran dari 1-O- $\alpha$ -D-glucopyranosyl-D-

*mannitol* dan *6-O- $\alpha$ -D-glucopyranosyl-D-sorbitol*. Berdasarkan berbagai penelitian pada hewan dan manusia, Livesey (2003) menyatakan bahwa isomalt yang tidak tercerna dan digunakan untuk fermentasi mikroflora usus mendekati 90%. Gostner *et al.* (2006) melakukan eksperimen *in vitro* dengan menggunakan prebiotik isomalt dan strain *bifidobacteria* yang hidup dalam usus manusia. Hasil penelitian ini pun menunjukkan jumlah koloni *bifidobacteria* yang meningkat.

Perbedaan proporsi Na alginat diduga berpengaruh terhadap ketahanan bakteri *Lactobacillus achidophilus* terhadap asam dan garam empedu. Penjeratan sel bakteri *Lactobacillus achidophilus* dengan Na alginat dan penggunaan prebiotik isomalt diharapkan dapat meningkatkan ketahanan Bakteri Asam Laktat terhadap asam dan garam empedu. Pada penelitian yang dilakukan Lee and Heo (1999), konsentrasi Na-alginat yang digunakan adalah 2%, 3% dan 4%. Hasil penelitian ini digunakan akan memberikan perlindungan yang lebih efektif pada bakteri asam laktat dalam asam lambung dan garam empedu. Chandramouli *et al.* (2004) mengungkapkan bahwa penggunaan konsentrasi larutan alginat lebih dari 2% tidak memungkinkan untuk menghasilkan *beads* yang homogen karena peningkatan viskositas larutan dan penurunan difusivitas massa. Pada penelitian ini konsentrasi Na-alginat yang digunakan adalah 1%, 1,5%, dan 2% karena berdasarkan hasil orientasi yang telah dilakukan konsentrasi Na-alginat yang terlalu tinggi akan menyebabkan *beads* sulit terbentuk karena gel yang terlalu kental.

Menurut Kun Nan 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.* (2004), prebiotik pada konsentrasi 3% memberikan dampak yang baik, yakni viabilitas bakteri pada konsentrasi tersebut tinggi. Harti, A.S., dkk. (2009) mengungkapkan bahwa pertumbuhan *Lactobacillus acidophilus* menggunakan prebiotik Chitosan-oligosakarida (COS) dengan kisaran 1%, 2% dan 3% paling tinggi pertumbuhannya adalah pada konsentrasi COS 3%. Hal ini juga didukung dengan hasil penelitian pendahuluan, penggunaan isomalt 3% memberikan viabilitas bakteri *Lactobacillus acidophilus* FNCC 0051 yang paling tinggi.

Lama penyimpanan *beads* yang digunakan adalah 0 hari, 10 hari dan 20 hari. Pemilihan lama waktu pengujian didasarkan pada penelitian yang dilakukan Rodriguez-Huezo, dkk (2011) yang mengungkapkan bahwa *beads* yang disimpan pada 10 hari pertama memiliki viabilitas bakteri asam laktat yang tidak jauh berbeda dengan hari ke-0. Namun, pada hari terakhir penyimpanan yaitu hari ke 25, terjadi penurunan viabilitas sel yang cukup signifikan, yakni dari log 8,5 menjadi log 4,34. Hal ini didukung dengan data penelitian pendahuluan yang menunjukkan bahwa terjadi penurunan jumlah sel bakteri asam laktat seiring dengan lamanya penyimpanan yang dilakukan.

Penyimpanan dilakukan dengan menggunakan susu UHT. Susu UHT ini berperan sebagai *carrier*. Suatu bahan dapat digolongkan sebagai *carrier* apabila bahan tersebut mampu melindungi bakteri asam laktat dalam menghadapi tekanan-tekanan karena adanya senyawa-senyawa hasil sekresi saluran pencernaan seperti asam lambung (Reid, *et al.*,2001). Susu mengandung protein yang mampu memberikan perlindungan bagi mikroba probiotik selama melewati saluran pencernaan (Gilliand, 2001).

## 1.2 Rumusan Masalah

- a. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi Na-alginat terhadap ketahanan bakteri *L. acidophilus* FNCC 0051 terhadap asam lambung dan garam empedu?
- b. Bagaimana pengaruh variasi lama penyimpanan terhadap ketahanan bakteri *L. acidophilus* FNCC 0051 terhadap asam lambung dan garam empedu?
- c. Bagaimana pengaruh interaksi variasi konsentrasi Na-alginat dan lama penyimpanan terhadap ketahanan bakteri *L. acidophilus* FNCC 0051 terhadap asam lambung dan garam empedu?

## 1.3 Tujuan

- a. Mengetahui pengaruh variasi konsentrasi Na-alginat terhadap ketahanan bakteri *L. acidophilus* FNCC 0051 terhadap asam lambung dan garam empedu.
- b. Mengetahui pengaruh variasi lama penyimpanan terhadap ketahanan bakteri *L. acidophilus* FNCC 0051 terhadap asam lambung dan garam empedu.
- c. Mengetahui pengaruh interaksi variasi konsentrasi Na-alginat dan lama penyimpanan terhadap ketahanan bakteri *L. acidophilus* FNCC 0051 terhadap asam lambung dan garam empedu.