

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Salah satu produk pangan fungsional yang berkembang saat ini dan baik untuk kesehatan usus adalah produk sinbiotik. Produk sinbiotik merupakan produk yang memiliki kombinasi yang baik antara prebiotik dan probiotik sehingga dapat meningkatkan konsentrasi bakteri baik (probiotik) yang mampu bertahan hidup dalam saluran pencernaan dengan melakukan fermentasi terhadap substrat (Collins dan Gibson, 1999).

Probiotik adalah bakteri hidup yang apabila dikonsumsi dalam konsentrasi yang memadai bermanfaat terhadap kesehatan pengkonsumsinya melalui efeknya dalam saluran intestinal (FAO/WHO, 2002). Probiotik umumnya berasal dari golongan bakteri asam laktat (BAL) dan galur bakteri asam laktat yang berpotensi sebagai agensia probiotik, salah satunya adalah *Lactobacillus acidophilus* (Holzapfel *et al.*, 2001).

Prebiotik adalah *nondigestible food ingredient* atau komponen pangan yang tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan yang mempunyai pengaruh baik terhadap *host* dengan cara menstimulir secara selektif pertumbuhan satu jenis atau lebih bakteri penghuni kolon (Saufani, 2009). Prebiotik pada umumnya adalah karbohidrat yang tidak dapat dicerna dan diserap, biasanya dalam bentuk oligosakarida dan serat pangan. Salah satu sumber prebiotik yang dapat digunakan adalah pepaya. Pepaya (*Carica papaya* L) merupakan komoditi pangan yang memiliki kandungan serat sebesar 15,74% pada pepaya mengkal dan 14,68% pada pepaya matang (Widyastuti *et al*, 2006) dan gula alkohol. Komponen-komponen tersebut tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan tetapi dapat dimetabolisme oleh mikroba usus dan menghasilkan *Short Chain Fatty Chain* (SCFA) sehingga

berpotensi sebagai prebiotik. SCFA merupakan hasil fermentasi oleh mikroflora usus yang dapat menciptakan lingkungan sehat dengan menurunkan pH kolon sehingga mereduksi bakteri patogen dan meningkatkan jumlah bakteri baik di kolon. SCFA dapat digunakan sebagai sumber energi dan efek stimulasi yang selektif terhadap pertumbuhan bakteri probiotik, terutama Bifidobakteria dan *Lactobacillus* (Purba, 2007).

Penambahan *Lactobacillus acidophilus* FNCC 0051 secara langsung dalam produk pangan dapat mengganggu stabilitasnya selama penyimpanan sehingga perlu dikembangkan suatu metode penjeratan bakteri probiotik (imobilisasi sel) agar tetap stabil selama penyimpanan dan dapat tetap bermanfaat sampai pada sistem pencernaan. Imobilisasi sel merupakan suatu teknik untuk mempertahankan mikroorganisme agar tetap berada di dalam matriks sehingga dapat meningkatkan efisiensi kerja mikroorganisme untuk mendapatkan hasil yang diinginkan (Fleming, 2004). Teknik imobilisasi umumnya menggunakan bahan pengimobil yaitu natrium alginat. Na-alginat dipilih sebagai matrik penjerat sel bakteri probiotik karena memiliki beberapa kelebihan, antara lain kekuatan gel yang baik, aman sebagai bahan pangan sehingga dapat mempertahankan viabilitas sel bakteri probiotik yang dijerat. Sel bakteri probiotik dalam produk sinbiotik harus memiliki kemampuan untuk bertahan hidup selama melalui tekanan-tekanan dalam saluran pencernaan misalnya terhadap asam lambung dan sekresi garam empedu pada usus.

Penelitian sebelumnya tentang ketahanan produk sinbiotik menggunakan kombinasi tepung pepaya dan *Lactobacillus acidophilus* FNCC 0051 terhadap asam lambung dan garam empedu secara *in vitro* telah dilakukan. Hasilnya menunjukkan bahwa ketahanan *Lactobacillus acidophilus* FNCC 0051 terimobil pada kondisi asam lambung semakin

meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi tepung pepaya dan ketahanan sel tertinggi dengan jumlah sel hidup $2,2 \times 10^8$ cfu/gram diperoleh dari penggunaan tepung pepaya 6% (Wijaya, 2015). Penelitian Wibowo (2015) juga menunjukkan bahwa penggunaan konsentrasi tepung pepaya 6% secara nyata mampu meningkatkan ketahanan *Lactobacillus acidophilus* FNCC 0051 terimobil pada kondisi asam lambung dan menghasilkan *beads* dengan jumlah sel lebih dari atau sama dengan 10^6 cfu/gram. Tepung pepaya yang mengandung komponen berupa serat yaitu serat larut (pektin) dan serat tidak larut (selulosa dan hemiselulosa) dapat membantu melindungi *beads* terhadap asam sehingga juga lebih mampu melindungi sel selama inkubasi pada kondisi asam.

Ketahanan *Lactobacillus acidophilus* FNCC 0051 terimobil pada kondisi garam empedu menunjukkan bahwa jumlah sel bakteri yang masih hidup setelah dikondisikan dalam larutan serupa garam empedu (*oxgall* 1%) berkisar antara $2,9 \times 10^7$ – $2,1 \times 10^8$ cfu/gram (Wijaya, 2015). Jumlah sel relatif tidak berubah setelah inkubasi dalam *oxgall* yaitu tetap berkisar log 7-8, hal tersebut menunjukkan bahwa sel *Lactobacillus acidophilus* FNCC 0051 relatif tahan terhadap garam empedu. Bakteri dapat bertahan terhadap garam empedu karena memiliki kemampuan mendekongugasi garam empedu (Moser dan Savage, 2001). Proses dekonjugasi terjadi karena bakteri memproduksi enzim *Bile Salt Hydrolase* (BSH) yang merupakan mekanisme pertahanan melawan keasaman intraseluler yang disebabkan oleh garam empedu terkonjugasi. Namun demikian, bagaimana peranan tepung pepaya dalam melindungi sel imobil dalam *beads* terhadap lingkungannya selama penyimpanan dan selama kontak dengan kondisi saluran pencernaan (*in vitro*) belum diketahui.

Tepung pepaya diharapkan dapat menjaga kestabilan sel *Lactobacillus acidophilus* FNCC 0051 terimobil dalam poduk sinbiotik. Konsentrasi

tepung pepaya yang digunakan selain sebagai sumber prebiotik juga dapat mempengaruhi kekokohan matriks pemerangkap sel, yang berpengaruh juga pada ketahanan sel terhadap asam lambung dan garam empedu. Penelitian menggunakan konsentrasi tepung pepaya 3% dan 6% dikarenakan berdasarkan penelitian sebelumnya penggunaan konsentrasi tepung pepaya 3% memiliki kemampuan perlindungan sel terhadap asam lambung dan garam empedu yang berbeda nyata dengan tepung pepaya 6% (Wibowo, 2015; Wijaya, 2015).

Lama penyimpanan produk sinbiotik dapat menyebabkan perubahan pada matriks gel dan berpengaruh terhadap ketahanan *Lactobacillus acidophilus* FNCC 0051 terimobil pada kondisi asam lambung dan garam empedu. Penelitian Grosso and Trindade (2004), tentang penyimpanan produk enkapsulasi dalam susu dengan pH 6,4 menunjukkan bahwa ketahanan *Lactobacillus acidophilus* meningkat dari $1,3 \times 10^7$ menjadi $6,2 \times 10^7$ selama 14 hari penyimpanan, tetapi mengalami penurunan 1 log menjadi $1,8 \times 10^6$ setelah 14 hari penyimpanan. Penelitian lain yang dilakukan Florenza (2014) tentang pengaruh penambahan prebiotik isomalt dan lama penyimpanan dalam susu pada suhu $5 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 21 hari terhadap produk sinbiotik terimobil menunjukkan bahwa terjadi peningkatan jumlah sel bakteri sebesar 0,0122 cfu/gram sel. Hal tersebut dikarenakan selama penyimpanan, isomalt mengisi kekosongan rongga matriks Na-alginat sehingga ketahanan sel tidak berbeda nyata dari hari ke-0, bahkan mengalami peningkatan. Selama penyimpanan dapat terjadi pertumbuhan sel bakteri dalam *beads* (Klikenberg *et al.*, 2001). Kisaran suhu untuk ketahanan hidup *Lactobacillus* adalah $5-53^\circ\text{C}$ (Banwart, 1981) sehingga memungkinkan terjadinya pertumbuhan *Lactobacillus acidophilus* FNCC 0051 terimobil yang disimpan pada suhu $5 \pm 2^\circ\text{C}$ dalam substrat kaya

nutrisi seperti susu UHT. Adanya pengaruh tepung pepaya terhadap matriks gel serta lama penyimpanan terhadap viabilitas BAL, maka dilakukan penelitian untuk mengetahui ketahanan *Lactobacillus acidophilus* FNCC 0051 terimobil terhadap asam lambung dan garam empedu.

1.2. Rumusan Masalah

- a. Bagaimana pengaruh interaksi konsentrasi tepung pepaya sebagai prebiotik dan lama penyimpanan terhadap ketahanan *Lactobacillus acidophilus* FNCC 0051 terimobil pada kondisi asam lambung dan garam empedu secara *in vitro*?
- b. Bagaimana pengaruh konsentrasi tepung pepaya terhadap ketahanan *Lactobacillus acidophilus* FNCC 0051 terimobil pada kondisi asam lambung dan garam empedu secara *in vitro*?
- c. Bagaimana pengaruh lama penyimpanan terhadap ketahanan *Lactobacillus acidophilus* FNCC 0051 terimobil pada kondisi asam lambung dan garam empedu secara *in vitro*?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh interaksi konsentrasi tepung pepaya sebagai prebiotik dan lama penyimpanan serta pengaruh masing-masing faktor tersebut terhadap ketahanan *Lactobacillus acidophilus* FNCC 0051 terimobil pada kondisi asam lambung dan garam empedu secara *in vitro*.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah untuk menghasilkan produk sinbiotik terimobil berbasis tepung pepaya sebagai prebiotik dan probiotik berupa *Lactobacillus acidophilus* yang mampu bertahan selama penyimpanan hingga dikonsumsi dan melewati saluran pencernaan seperti asam lambung dan garam empedu.