

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Meningkatnya kesadaran kesehatan, perubahan kebiasaan makan, dan peningkatan standar hidup telah meningkatkan permintaan akan produk pangan fungsional (Granato *et al.*, 2010; Panghal *et al.*, 2018). Istilah pangan fungsional dapat didefinisikan sebagai segolongan pangan (makanan dan minuman) yang meningkatkan status kesehatan dan mengurangi risiko timbulnya penyakit di luar nilai gizi utamanya (Admassu *et al.*, 2015; Aguiar *et al.*, 2019). Pangan fungsional meliputi: (a) bahan-bahan bioaktif alami (seperti serat makanan dan mineral); (b) bahan makanan yang diperkaya atau ditingkatkan (seperti probiotik dan antioksidan) dan (c) bahan makanan sintesis yang dimasukkan ke dalam makanan (seperti prebiotik) (Ralston *et al.*, 2018; Lobine *et al.*, 2021). Senyawa bioaktif dalam pangan fungsional berperan dalam fungsi fisiologis, seperti pencegahan kanker, kesehatan pencernaan dan kardiovaskular serta penyakit kognisi dan neurodegeneratif (Aguiar *et al.*, 2019). Beberapa contoh produk pangan fungsional yang berasal dari pengolahan susu fermentasi, diantaranya yoghurt, kefir dan keju (Garcia-Burgos *et al.*, 2020).

Susu fermentasi merupakan produk olahan susu yang dihasilkan melalui proses fermentasi menggunakan mikroorganisme yang sesuai (Savaiano & Hutkins, 2020). Prinsip dasar proses fermentasi susu adalah perubahan laktosa menjadi senyawa-senyawa (metabolit) yang lebih sederhana (Shiby & Mishra, 2013). Keistimewaan susu fermentasi terletak pada umur simpan yang lebih panjang, dikarenakan keberadaan mikroorganisme yang mampu mencegah pertumbuhan patogen melalui senyawa asam yang dihasilkan (Ravyts *et al.*, 2012). Sebagian besar mikroorganisme yang digunakan dalam fermentasi susu adalah bakteri asam laktat (BAL) (Bintsis., 2018; Reuben *et al.*, 2020). Beberapa jenis BAL yang umum digunakan dalam susu fermentasi diantaranya termasuk *Lactobacillus*, *Pediococcus*, *Leuconostoc*, dan *Lactococcus* (Bintsis & Papademas 2022).

Bakteri Asam Laktat (BAL) merupakan kelompok bakteri yang mampu mengubah karbohidrat menjadi asam laktat sebagai produk utama fermentasi (Bintsis, 2018). Kelompok bakteri ini memiliki karakteristik Gram positif, berbentuk bulat atau batang, tidak membentuk spora dan tidak memiliki katalase (Zapasnik *et al.*, 2022). Berdasarkan kemampuannya dalam metabolisme glukosa, BAL terbagi menjadi tiga kelompok, antara lain: 1) obligat homofermentatif yaitu kelompok bakteri yang hanya dapat memetabolisme glukosa melalui jalur glikolisis EMP 2) obligat heterofermentatif yaitu kelompok bakteri yang hanya dapat memetabolisme glukosa melalui jalur fosfoketolase 3) fakultatif heterofermentatif yaitu kelompok bakteri yang dapat menggunakan jalur EMP maupun fosfoketolase (Yuliana, 2015). Keberadaannya yang umum dalam industri makanan dan kegunaannya dalam jangka panjang, sehingga BAL dikategorikan sebagai GRAS (*generally recognized as safe*) yang mengkonfirmasi keamanannya untuk dikonsumsi manusia (Plavec & Berlec, 2020). Salah satu jenis yang umum digunakan sebagai kultur starter dalam pembuatan susu fermentasi adalah *Lactobacillus plantarum* atau yang saat ini namanya diubah menjadi *Lactiplantibacillus plantarum* (Garcia-Gonzalez *et al.*, 2021).

*Lactiplantibacillus plantarum* merupakan kelompok bakteri heterofermentatif fakultatif yang menghasilkan asam laktat, asam asetat, etanol dan CO<sub>2</sub> sebagai hasil metabolisme karbohidrat (Gomez *et al.*, 2005; Behera *et al.*, 2018). Bakteri ini dapat ditemukan di berbagai relung, seperti produk susu, makanan fermentasi, tumbuhan, dan saluran pencernaan (Yilmaz *et al.*, 2022). Secara komersial *L. plantarum* telah banyak digunakan sebagai kultur starter untuk berbagai fermentasi makanan dan kultur probiotik (Zheng *et al.*, 2020). Hal ini berkaitan dengan sifat fungsional yang diberikan dalam industri pangan melalui produksi asam organik, seperti asam laktat dan asam asetat serta berbagai komponen bioaktif, seperti eksopolisakarida, asam gamma-aminobutirat (GABA), riboflavin, asam folat, dan vitamin B12 serta pengawet makanan melalui produksi bakteriosin (Zhou *et al.*, 2019; Thompson *et al.*, 2020; Cui *et al.*, 2021). Bakteri ini digolongkan sebagai probiotik, karena memenuhi persyaratan sebagai probiotik, diantaranya toleran terhadap kondisi asam di lambung dan garam

empedu, mampu melekat pada mukosa usus, memiliki aktivitas antioksidan serta antimikroba (Echegaray *et al.*, 2023).

Probiotik didefinisikan sebagai mikroorganisme yang akan memberikan manfaat kesehatan apabila tersedia dalam jumlah cukup dalam tubuh inang (Hill *et al.*, 2014). Salah satu karakteristik probiotik diketahui mampu bertahan hidup dalam kondisi asam (Echegaray *et al.*, 2023). Hasil penelitian Tang *et al.* (2018) menyatakan bahwa strain *L. plantarum* MA2 dan B23 mampu bertahan hidup pada kondisi asam (pH 2,5-3). Keberhasilan probiotik dalam promosi kesehatan bergantung pada viabilitas sel dan jumlahnya ketika mencapai usus (Morelli *et al.*, 2012). Menurut FAO/WHO jumlah minimum sel probiotik hidup yang direkomendasikan untuk memberikan manfaat pada inang usus adalah  $10^6$ - $10^8$  CFU/ml (Bintsis & Papademas, 2022). Viabilitas BAL dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor lingkungan, seperti kadar garam, suhu, pH, dan ketersediaan karbohidrat sebagai sumber makanan (Pelczar & Chan, 2005). Kemampuan hidup dan aktivitas probiotik dapat ditingkatkan dengan memberikan lingkungan yang sensitif dan juga nutrisi yang sesuai (Ceylan & Atasoy, 2022). Menurut Pereira *et al.* (2019) penggunaan prebiotik yang sesuai sebagai substrat dan sumber nutrisi mampu meningkatkan viabilitas dan aktivitas metabolisme probiotik.

Prebiotik adalah molekul karbohidrat yang tidak dapat dicerna, meliputi disakarida, oligosakarida, dan polisakarida yang secara selektif mampu dimanfaatkan oleh mikroorganisme sehingga memberikan manfaat kesehatan (Al-Sheraji *et al.*, 2013; Kaur *et al.*, 2021). Prebiotik yang umum digunakan, antara lain galaktooligosakarida (GOS), fruktooligosakarida (FOS) dan inulin (Khangwal & Shukla, 2019). Sifat khas pada inulin yaitu larut dalam air dan tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan, tetapi dengan bantuan enzim inulinase yang dihasilkan oleh mikroorganisme, inulin dapat dihidrolisis menjadi glukosa, fruktosa, dan asam lemak rantai pendek (Pulbutr *et al.*, 2021; Santoso *et al.*, 2022). Secara alami inulin banyak ditemukan dalam buah dan sayuran, seperti umbi dahlia (*Dahlia pinnata*), umbi artichoke Yerusalem (*Helianthus tuberosus*), akar yakon (*Polymnia sonchifolia*) dan umbi bengkuang (*Pachyrhizus erosus*) (Teferra, 2021).

Umbi bengkuang merupakan sumber prebiotik dengan kandungan fruktooligosakarida (FOS) dan inulin (Subhakti *et al.*, 2021). Kandungan inulin pada bengkuang sekitar 12,32% (Wimala *et al.*, 2015). Penambahan inulin pada makanan secara signifikan mampu meningkatkan pertumbuhan probiotik (*Bifidobacterium*, *L. casei*, *L. plantarum*) dan dapat menghambat pertumbuhan patogen, seperti *E. coli* dan *Clostridia* (Pompei *et al.*, 2008). Hasil penelitian Melia *et al.* (2023) menyatakan bahwa susu fermentasi yang diperkaya dengan pati bengkuang secara signifikan mampu meningkatkan populasi BAL dalam susu fermentasi sebesar  $84,50 \times 10^8$  CFU/ml. Dengan demikian, bengkuang berpotensi sebagai sumber prebiotik yang baik bagi probiotik dalam susu fermentasi.

Penerimaan dan penilaian suatu produk sangat ditentukan oleh selera manusia (Ismanto, 2022). Pengujian organoleptik banyak digunakan untuk pendeteksian awal dalam menilai perubahan dalam suatu produk. Pengujian organoleptik merupakan metode pengujian dengan menggunakan indra manusia sebagai alat utama untuk menilai mutu produk dengan menggunakan parameter, seperti rasa, bau, tekstur, aroma dan lain sebagainya (Shewfelt, 2013). Uji organoleptik oleh karenanya penting dilakukan untuk memastikan kualitas produk yang dihasilkan sesuai dengan selera konsumen (Cruz *et al.*, 2010).

Pengaruh penambahan prebiotik terhadap bakteri probiotik dalam susu fermentasi dapat ditinjau melalui nilai viabilitas, total asam, nilai pH, persentase penurunan kadar inulin serta nilai organoleptik susu fermentasi (Petkova *et al.*, 2013; Pulbutr *et al.*, 2021; Melia *et al.*, 2023). Pengaruh penambahan senyawa prebiotik berperan penting terhadap viabilitas dan aktivitas bakteri probiotik serta nilai organoleptik, sehingga mampu menyediakan berbagai manfaat kesehatan, seperti menurunkan gula darah dan meningkatkan respon imun (Gonzalez *et al.*, 2022). Penambahan tepung bengkuang pada susu fermentasi perlu dikaji dalam penelitian ini untuk mengetahui potensinya sebagai sumber prebiotik.

## B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini, yaitu:

1. Apakah tepung bengkuang berpotensi sebagai prebiotik terhadap viabilitas bakteri *Lactiplantibacillus plantarum* dalam susu fermentasi?
2. Apakah tepung bengkuang berpotensi sebagai prebiotik terhadap aktivitas bakteri *Lactiplantibacillus plantarum* dalam susu fermentasi yang ditinjau melalui total asam, nilai pH, dan persentase penurunan kadar inulin?
3. Apakah penambahan tepung bengkuang berpengaruh terhadap nilai organoleptik susu fermentasi?

## C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan sebagai berikut:

1. Menganalisis potensi tepung bengkuang sebagai prebiotik terhadap viabilitas bakteri *Lactiplantibacillus plantarum* dalam susu fermentasi.
2. Menganalisis potensi tepung bengkuang sebagai prebiotik terhadap aktivitas bakteri *Lactiplantibacillus plantarum* dalam susu fermentasi yang ditinjau melalui total asam, nilai pH, dan persentase penurunan kadar inulin.
3. Menganalisis pengaruh penambahan tepung bengkuang terhadap nilai organoleptik susu fermentasi.

## D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah dapat memberikan informasi mengenai viabilitas dan aktivitas bakteri *L. plantarum* serta nilai organoleptik susu fermentasi dengan penambahan tepung bengkuang. Informasi yang diperoleh dapat digunakan sebagai dasar pengembangan bakteri *L. plantarum* sebagai agen probiotik dan tepung bengkuang sebagai prebiotik dalam pengembangan produk sinbiotik, khususnya pada susu fermentasi.