

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Probiotik merupakan mikroorganisme hidup, yang bila dikonsumsi pada dosis atau konsentrasi yang memadai dapat memberikan manfaat kesehatan saat dikonsumsi oleh manusia (Al-Dhabi *et al.*, 2020). Badan Riset dan Inovasi Nasional (2022) mencatat bahwa akan terjadi peningkatan permintaan pasar terhadap produk-produk probiotik sebesar 11,29% dari tahun 2019 ke tahun 2025. Pasar global probiotik pada tahun 2021 juga mencapai nilai USD 58,2 miliar dengan perkiraan akan terjadi peningkatan tahunan sebesar 7,5% hingga tahun 2030 yang menghasilkan perkiraan keuntungan sebesar USD 111,2 miliar (Medonça *et al.*, 2023).

Saat ini, berbagai jenis mikroorganisme dianggap sebagai probiotik, namun sebagian besar probiotik merupakan kelompok dari bakteri asam laktat (BAL) terutama genus *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Bifidobacterium* dan *Streptococcus*. Selain itu juga mikroorganisme non-BAL yang dianggap sebagai probiotik diantaranya *Bacillus*, *Escherichia coli*, serta juga beberapa jenis kapang dan khamir (Vera-Santander *et al.*, 2023). Salah satu jenis probiotik yang umum ditemukan adalah *Bifidobacterium* dan *Lactobacillus*. *Lactobacillus* merupakan jenis bakteri anaerob fakultatif berbentuk batang, Gram positif, tidak membentuk spora, berasal dari filum '*Firmicutes*' dan umumnya memetabolisme karbohidrat untuk menghasilkan asam laktat (Dempsey dan Corr, 2022).

*Lactobacillus* memiliki ketahanan yang baik pada kondisi pemrosesan dan penyimpanan maupun saat mengatasi kondisi ekstrim sistem pencernaan saat

dikonsumsi. *Lactobacillus acidophilus* dan *Lactobacillus plantarum* adalah dua spesies *Lactobacillus* yang saat ini umum digunakan sebagai probiotik pada produk pangan. Secara khusus spesies *Lactobacillus acidophilus* telah terbukti memiliki resistensi di dalam lambung (simulasi cairan lambung pada pH 3,0) pada suhu 37°C (Vera-Santander *et al.*, 2023). *L. acidophilus* merupakan spesies *Lactobacillus* yang memiliki arti ‘menyukai asam’ dan dianggap dapat menimbulkan pengaruh positif pada mikrobiota yang ada pada saluran pencernaan karena memiliki aktivitas antijamur, serta dapat mengatasi masalah diare akut, pencegahan infeksi saluran kemih, dan sindrom iritasi usus yaitu colonitis (Fijan, 2014; Selle *et al.*, 2014).

*Lactobacillus plantarum* juga merupakan spesies yang saat ini banyak dimanfaatkan dalam bidang medis untuk pengobatan penyakit kronis dan mengurangi gejala iritasi usus besar (Woo *et al.*, 2014). *L. plantarum* juga dikategorikan sebagai probiotik karena dapat memberi fungsi positif bagi kesehatan yaitu dalam mencegah produksi endotoksin serta memiliki aktivitas antijamur (Fijan, 2014). *L. plantarum* dapat menghasilkan asam organik seperti asam asetat, asam suksinat, dan asam laktat sebagai metabolit utama yang dapat menurunkan pH sehingga dapat membantu mencegah berkembangnya patogen pada sistem pencernaan. *L. plantarum* ditemukan dalam jumlah besar pada produk pangan fermentasi, dan seringkali digunakan dalam industri fermentasi dan pengolahan makanan mentah. *Strain Lactobacillus plantarum* harus memiliki kemampuan yang tinggi untuk bertahan hidup di kondisi saluran pencernaan dan melekat pada sel epitel usus dan memiliki kondisi optimum pertumbuhan pada pH 3,5 – 8,0 (Behera *et al.*, 2018; Vera-Santander *et al.*, 2023).

*Bifidobacterium* merupakan jenis bakteri Gram positif, berbentuk batang, tidak membentuk spora, bersifat anaerob yang berarti tidak dapat tumbuh dengan adanya oksigen, dan bercabang di dua ujungnya atau *bifurcated* sesuai dengan penamaannya (Henrick *et al.*, 2018). *Bifidobacterium* pertama kali diisolasi dari feses bayi yang diberi air susu ibu, namun sekarang ini telah ditemukan juga pada usus besar, usus bayi, air susu ibu dan daerah rahim ibu hamil (Chen *et al.*, 2021). Saat ini berbagai produk pangan telah diperkaya dengan probiotik *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium* dan digolongkan sebagai produk pangan fungsional. Namun, penambahan probiotik *Bifidobacterium* pada produk pangan memiliki tantangannya tersendiri karena *Bifidobacterium* cenderung akan kehilangan viabilitas selama pembuatan dan penyimpanan produk sehingga membatasi penerapan sebagian besar spesies kecuali *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* yang saat ini umum ditemukan pada produk susu karena bersifat aerotoleransi (Marcos-Fernández *et al.*, 2023).

Faktor utama yang membatasi masuknya *Bifidobacterium* yang berasal dari usus ke dalam pangan fungsional dan suplemen adalah rendahnya toleransi terhadap oksigen. Konsentrasi oksigen di atmosfer (sekitar 21% v/v) merupakan racun bagi sebagian besar *Bifidobacterium* yang diisolasi dari usus manusia, terutama untuk probiotik generasi berikutnya yang mencakup *strain* penting namun sangat sensitif terhadap oksigen (O'Toole *et al.*, 2017). Selain itu pertumbuhan bakteri probiotik juga sensitif terhadap pH rendah. Viabilitas dan fungsionalitas dari strain probiotik akan mengalami hambatan akibat kondisi asam pada sistem pencernaan (Peirotén *et al.*, 2019). Sekitar 40% bakteri probiotik akan terbunuh oleh asam lambung ketika dikonsumsi dalam bentuk formulasi bubuk, sehingga saat ini ditemukan

inovasi baru berupa penggunaan mikrokapsul yang tahan terhadap asam hingga sampai ke usus besar agar dapat memberikan efek sebagai probiotik (Minami *et al.*, 2022).

Beberapa *strain* probiotik memiliki adaptabilitas yang dianggap kurang baik dalam mengatasi kondisi saluran pencernaan. Maka dari itu, dibentuklah suatu probiotik gabungan atau *multi strain probiotic* untuk mengatasi permasalahan dalam pembentukan dan penggunaan probiotik. Menurut Puvanasundram *et al.* (2021) viabilitas dan keberlangsungan hidup *strain* tunggal probiotik selama berada di sistem pencernaan dapat dimodifikasi dengan mengkombinasikannya dengan *strain* probiotik lain yang memiliki sifat menguntungkan secara sinergis. Penggunaan *multi strain* probiotik *Bifidobacterium* dan *Lactobacillus* saat ini belum banyak diteliti. Namun, pada penelitian yang dilakukan oleh Lin *et al.* (2017), membuktikan bahwa penggunaan kombinasi *multi strain probiotic* yang berbeda dapat memperluas spektrum manfaat saat kedua *strain* probiotik saling melengkapi selama proses pertumbuhannya.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Perkembangan teknologi dan gaya hidup sehat masyarakat yang kian pesat menjadikan tingginya kesadaran masyarakat akan pentingnya konsumsi pangan fungsional maupun suplemen yang mengandung probiotik. Probiotik telah teruji memiliki beberapa manfaat bagi kesehatan yakni dapat mempertahankan keseimbangan mikroflora pada usus, menghindari gangguan pencernaan seperti diare, mengurangi kadar kolesterol, meningkatkan imunitas tubuh, dan meredakan pada reaksi alergi pada bayi (Priadi *et al.*, 2020). Meskipun penggunaan probiotik dalam produk pangan telah banyak dilakukan, namun manfaat probiotik saat

dikonsumsi oleh tubuh dibatasi oleh viabilitas dan fungsionalitas dari probiotik yang mengalami penurunan dikarenakan kondisi sistem pencernaan yang asam. Salah satu jenis probiotik yaitu bakteri *Bifidobacterium* merupakan bakteri yang bersifat anaerob dan sensitif terhadap keberadaan oksigen. Hal ini yang menjadi tantangan dalam proses isolasi dan pertumbuhan bakteri probiotik karena perlu dijaga pada kondisi terkontrol dan dipastikan agar sampai ke sistem pencernaan sehingga dapat memberikan pengaruh baik bagi mikroflora dalam usus.

Saat ini, penggunaan probiotik *multi strain* dipercaya dapat meningkatkan manfaat kerja bakteri dalam sistem pencernaan dan menghambat enteropatogen secara lebih baik. Probiotik *multi strain* merupakan penggabungan beberapa *strain* atau jenis mikroorganisme berbeda. Penggunaan *multi strain* gabungan antara bakteri *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium* diharapkan dapat membantu bakteri *Bifidobacterium* tumbuh dalam kondisi semi aerobik dan dapat menunjukkan dapat menunjukkan efek yang lebih optimal dibandingkan dengan penggunaan probiotik *strain* tunggal. Penelitian mengenai *multi strain* probiotik menggunakan *L. acidophilus*, *L. plantarum* dan *B. animalis* belum dilakukan. Oleh sebab itu, studi untuk menentukan rasio terbaik antara *L. acidophilus*, *L. plantarum* dan *B. animalis* perlu dilakukan.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

#### **1.3.1 Tujuan Umum**

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi rasio *co-culture mixture* dari *L. acidophilus*, *L. plantarum* dan *B. animalis* terhadap viabilitas *B. animalis* dalam kondisi aerobik.

### 1.3.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus dari penelitian ini adalah menentukan pengaruh variasi rasio dari campuran kultur bakteri *L. acidophilus*, *L. plantarum* dan *B. animalis* terhadap karakteristik kimia (pH) dan mikrobiologis (total BAL) *co-culture mixture* pada kondisi aerobik.

