

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Mikroorganisme merupakan bagian yang sangat penting dalam industri pangan. Mikroorganisme seperti kapang, khamir, dan juga bakteri banyak berperan dalam proses pengolahan pangan, khususnya di bidang fermentasi (Meena et al., 2022). Fermentasi dalam industri pangan sudah terjadi selama ribuan tahun untuk memproduksi berbagai macam jenis produk pangan seperti roti, cuka, bir, wine, keju, yogurt, dan daging serta sayuran fermentasi (Kalsoom *et al.*, 2020). Jenis mikroorganisme dan penggunaan substrat yang berbeda-beda akan memberikan pengaruh terhadap karakteristik sensori dan fungsional yang berbeda dari produk makanan yang dihasilkan. Selain faktor jenis mikroorganisme dan jenis substrat, beberapa stimulasi fisik dari lingkungan juga dapat mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme, antara lain pH, Aw, potensi redoks, struktur biologis, konstituen antimikroba dan juga mikroflora kompetitif (Banerjee *et al.*, 2019).

Frekuensi suara juga merupakan suatu stimulasi lingkungan yang masih kurang dianggap sebagai faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme. Beberapa studi telah membuktikan bahwa penggunaan frekuensi suara audiosonik (20 Hz - 20 kHz) berpengaruh terhadap pertumbuhan mikroorganisme. Penelitian Kothari *et al.*, (2021) membuktikan bahwa ada peningkatan pada pertumbuhan *Chromobacterium violaceum* pada frekuensi suara 100 - 500 Hz. Penelitian Harris *et al.* (2021) membuktikan frekuensi suara 100

hingga 20.000 Hz dapat meningkatkan pertumbuhan *E. coli* dengan peningkatan pertumbuhan maksimal pada 10.000 Hz sejumlah 28,9%. Penelitian Sarvaiya dan Kothari (2011) menunjukkan adanya laju pertumbuhan yang berbeda pada *S. cerevisiae* yang dipaparkan pada lagu dengan frekuensi berubah-ubah dengan rentang 0 hingga 700 Hz. Selain itu, pemaparan terhadap frekuensi juga berpengaruh terhadap produksi metabolit volatil dan metabolisme mikroorganisme sehingga menghasilkan produk akhir yang memiliki karakteristik sensori yang berbeda dibandingkan dengan kontrol. Penelitian Zhang *et al.* (2019) pada *S. cerevisiae* juga menunjukkan bahwa pemaparan frekuensi 23.000 Hz dapat meningkatkan pertumbuhan ragi namun pada 33.000 Hz, pertumbuhan mikroorganisme menjadi melambat. Gelombang suara dapat meningkatkan pembentukan koloni ataupun menghambat pertumbuhan mikroba, tergantung dari frekuensi suara yang digunakan (Harris *et al.*, 2021).

Dalam penelitian ini, akan diamati pengaruh penggunaan frekuensi audio dengan rentang 100 hingga 20.000 Hz terhadap pertumbuhan *Lactobacillus fermentum*. *L. fermentum* yang digunakan diisolasikan susu kambing berdasarkan penelitian terdahulu yang didapatkan dari Program Studi Biologi Universitas Pelita Harapan. *Lactobacillus fermentum* merupakan bakteri Gram positif yang tumbuh ideal pada suhu 30-37°C dan memberikan beberapa keuntungan jika diaplikasikan dalam fermentasi antara lain antioksidan, antiinflamasi, dan antidiabetes (Patel *et al.*, 2023; Bobga *et al.*, 2022). Selain itu, pengaruh frekuensi suara terhadap karakteristik fisikokimia dan sensori dari susu fermentasi juga akan diamati pada penelitian tahap kedua. Menurut Yuan *et al.* (2022) proses pemaparan suara sebelum fermentasi akan meningkatkan WHC, kekentalan tekstur, aktivitas

antioksidan, serta mempengaruhi produksi metabolit volatil pada susu fermentasi yang akan mempengaruhi rasa dan aroma pada susu fermentasi, menghasilkan aroma dan rasa *creamy* yang lebih kuat.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Penelitian mengenai penggunaan gelombang suara audiosonik dalam pertumbuhan mikroorganisme masih sangat sedikit. Hingga saat ini, terdapat beberapa hasil penelitian yang sangat variatif mengenai rentang frekuensi audiosonik yang dapat memberikan efek positif dan negatif pada pertumbuhan bakteri dan ragi termasuk juga pengaruh frekuensi suara terhadap produksi metabolit dari susu fermentasi. Dalam penelitian ini, diharapkan dapat ditemukan rentang frekuensi yang terbaik untuk meningkatkan pertumbuhan *L. fermentum* sebesar minimum 10% dan menganalisis pengaruhnya terhadap produk susu fermentasi yang dihasilkan.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk menentukan rentang frekuensi suara yang dapat mempercepat pertumbuhan *Lactobacillus fermentum* dan menghasilkan karakteristik susu fermentasi yang paling baik.

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

1. Menentukan pengaruh frekuensi suara dan waktu inkubasi terhadap pertumbuhan *L. fermentum*, kemudian memilih 3 frekuensi suara terbaik yang dapat meningkatkan pertumbuhan *L. fermentum*.
2. Menentukan pengaruh frekuensi suara terpilih terhadap karakteristik fisikokimia dan sensori dari susu fermentasi.