

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Asam fenil laktat atau *Phenyllactic Acid* (PLA) merupakan asam organik dengan rumus kimia  $C_9H_{10}O_3$  dan memiliki berat molekul sebesar 166 g/mol (Mu et al., 2012). Asam fenil laktat memiliki struktur yang bersifat amfifilik yang terdiri dari gugus fenil (cincin benzena) dengan sifat hidrofobik dan gugus karboksil dengan sifat hidrofilik (Rajanikar et al., 2021). Salah satu penghasil asam fenil laktat secara alami adalah bakteri asam laktat.

Bakteri asam laktat (BAL) adalah bakteri dari kelompok gram positif, sel berbentuk batang (*basil*) atau bulat (*coccus*), non-motil, tidak memiliki spora dan tidak dapat menghasilkan enzim katalase (Raman et al., 2022). Produksi asam fenil laktat oleh BAL terjadi pada tahap *stationer* melalui proses biosintesis fenilalanin yang diawali dengan tahap transaminasi gugus  $\alpha$ -amino menjadi  $\alpha$ -ketoglutarat dan menghasilkan asam fenil piruvat (PPA). Asam fenil piruvat yang terbentuk direduksi oleh enzim laktat dehidrogenase menghasilkan asam fenil laktat (Valerio et al., 2016).

Bakteri asam laktat dapat memproduksi asam organik, salah satunya asam fenil laktat yang berperan untuk menurunkan pH dan dapat menghambat pertumbuhan mikroba kontaminan (Perez-Diaz et al., 2016) serta dapat mendetoksifikasi dan degradasi zat toksik (Behera et al., 2020). *American Food and Drug Agency* (FDA) menyatakan bahwa BAL termasuk ke dalam status GRAS (*Generally Regarded as Safe*) dan QPS (*Qualified Presumption of Safety*) karena tidak menghasilkan zat toksik sehingga aman untuk dikonsumsi oleh manusia maupun hewan (Sadiq et al., 2019). Hal tersebut menjadi salah satu pertimbangan penggunaan BAL sebagai penghasil asam fenil laktat yang dapat digunakan sebagai senyawa antimikroba.

Kemampuan antimikroba asam fenil laktat yang dihasilkan BAL dilaporkan memiliki spektrum luas, meliputi bakteri gram negatif, bakteri gram positif serta kapang (Hladikova et al., 2012). Berdasarkan penelitian Lavermiococca et al. (2000) asam fenil laktat dari *starter Lactobacillus plantarum* pada produk roti mampu menunda pembusukkan sampai 7 hari karena dapat menghambat kapang *Aspergillus niger*, *Endomyces fibuliger*, dan *Fusarium graminearum* dibandingkan

*starter Lactobacillus brevis* yang tidak dapat memproduksi asam fenil laktat. Penelitian lainnya oleh Yoo et al. (2016) menyatakan bahwa *Lactobacillus zeae* asal biji kopi fermentasi mampu memproduksi asam fenil laktat sebesar 0,80 mM dan dapat menghambat pertumbuhan fungi *Rhizoctonia solani*.

Selain dapat menghambat kapang, asam fenil laktat dari BAL juga dilaporkan memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri. Penelitian oleh Zhou et al. (2020) melaporkan bahwa asam fenil laktat dari *strain Lactobacillus plantarum* ZJ316 dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella enterica* subsp. *enterica*. Penelitian lain oleh Zhang et al. (2022) menunjukkan hasil bahwa *Lactiplantibacillus plantarum* dapat menghambat bakteri *Listeria monocytogenes*. Aktivitas hambat asam fenil laktat terhadap bakteri dan kapang dilaporkan juga oleh Hladikova et al. (2012) bahwa BAL asal keju *Pediococcus* sp. mampu menghasilkan asam fenil laktat dan menunjukkan spektrum hambat yang lebih luas terhadap bakteri gram positif *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus*, bakteri gram negatif *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Escherichia coli*, serta kapang *Alternaria alternata*, *Fusarium nivale*, dan *Mucor racemosus* dibandingkan dengan isolat BAL yang tidak dapat menghasilkan asam fenil laktat.. Kemampuan asam fenil laktat dengan spektrum yang luas tersebut menjadi keunggulan asam fenil laktat sebagai senyawa antimikroba sehingga penting untuk dikaji agar dapat diketahui asam fenil laktat asal BAL yang potensial untuk diaplikasikan pada produk pangan.

Isolat BAL dapat bersumber dari makanan fermentasi seperti fermentasi timun (Zhang et al., 2022), kimchi (Jung et al., 2019), biji kopi fermentasi (Yoo et al., 2016), keju (Hladikova et al., 2012), roti (Valerio et al., 2016), oncom (Kurniati et al., 2021), dan tempe gembus (Damayanti et al., 2021). Penelitian ini menggunakan isolat BAL koleksi Laboratorium Mikrobiologi UNJ sebanyak 23 isolat yang berasal makanan fermentasi, antara lain fermentasi timun, oncom, dan tempe gembus. Isolat BAL tersebut perlu dilakukan eksplorasi kemampuannya dalam menghasilkan asam fenil laktat sebagai senyawa antimikroba untuk menghambat pertumbuhan mikroba perusak makanan.

Kemampuan setiap jenis dan *strain* BAL dalam memproduksi senyawa metabolit seperti asam fenil laktat sangat beragam. Identitas BAL ditentukan

melalui identifikasi molekuler dengan menganalisis sekuens *16s rRNA*. Menurut Kapli et al. (2020) penentuan identitas bakteri bertujuan untuk membantu dalam menentukan metode yang tepat serta optimasi dalam produksi asam fenil laktat sehingga perlu dilakukan identifikasi jenis BAL penghasil asam fenil laktat.

#### **B. Rumusan Masalah**

1. Apakah BAL asal makanan fermentasi dapat memproduksi asam fenil laktat?
2. Jenis BAL apakah yang mampu menghasilkan asam fenil laktat?
3. Bagaimana kemampuan hambat asam fenil laktat dari BAL asal makanan fermentasi terhadap mikroba perusak makanan?

#### **C. Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui kemampuan BAL asal makanan fermentasi yang dapat memproduksi asam fenil laktat.
2. Mengidentifikasi jenis BAL yang mampu menghasilkan asam fenil laktat.
3. Mengetahui kemampuan hambat asam fenil laktat dari BAL asal makanan fermentasi terhadap mikroba perusak makanan.

#### **D. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi secara ilmiah mengenai aktivitas antimikroba asam fenil laktat dari BAL asal makanan fermentasi. Bakteri asam laktat yang mampu memproduksi asam fenil laktat tersebut diharapkan mampu dikembangkan menjadi salah satu agen biopreservasi makanan yang aman untuk menghambat pertumbuhan mikroba perusak makanan.