

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berdasarkan definisi dari Food and Agricultural Organization (FAO) dan World Health Organization (2002), probiotik adalah mikroorganisme hidup yang dapat memberikan manfaat bagi kesehatan pada inang bila diberikan dalam jumlah yang cukup. Beberapa mikroorganisme yang sering digunakan sebagai probiotik merupakan bakteri dari genus *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium*. Selain itu, mikroorganisme dari genus *Enterococcus*, *Streptococcus*, dan *Escherichia* juga dapat digunakan sebagai probiotik (Mack, 2005). Probiotik memiliki beberapa manfaat bagi kesehatan manusia. Manfaat tersebut antara lain meningkatkan kesehatan usus dan sistem imun dan mencegah kanker. Selain itu, probiotik berperan besar dalam menjaga keseimbangan mikrobiom di usus pada bayi. Probiotik membantu pembentukan sistem pertahanan imun terhadap mikroba patogen dan perkembangan sistem imun pada bayi (Quin et al, 2018).

Air susu ibu (ASI) merupakan salah satu komponen yang dapat mendukung pertumbuhan dan kolonisasi mikroorganisme baik pada saluran pencernaan (Amara & Shibl, 2015). ASI merupakan sumber nutrisi utama yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan bayi. ASI mengandung oligosakarida, vitamin, mineral, serta mikronutrisi lain yang diperlukan oleh bayi. Kandungan nutrisi yang terdapat dalam ASI berperan sebagai prebiotik yang mendukung pertumbuhan probiotik. Beberapa mikroorganisme yang terdapat di dalam ASI berasal dari genus *Bifidobacterium*, *Staphylococcus*,

Enterococcus, dan *Lactobacillus* (Mustakim et al, 2020). Diantara microbiota yang terkandung dalam ASI, *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium* memiliki potensi sebagai probiotik.

Strain tertentu dari *Lactiplantibacillus plantarum* (*Lpb. plantarum*), sebelumnya dikenal dengan nama *Lactobacillus plantarum*, dapat digunakan sebagai *starter culture* potensial untuk dimanfaatkan dalam industri pangan fungsional (Forrsten et al, 2011). Namun dalam aplikasinya pada industri pangan fungsional, terdapat banyak kondisi dan faktor yang menyebabkan stres sehingga dapat memengaruhi viabilitas dan biomassa bakteri. Faktor tersebut dapat dialami dalam proses persiapan kultur, tahap manufaktur dalam industri, dan penyimpanan (Ferrando et al, 2015). Kondisi stres yang dapat dialami oleh *Lpb. plantarum* antara lain kondisi asam, suhu terlalu rendah atau tinggi, stres oksidatif, dan osmolaritas tinggi. Namun, *Lpb. plantarum* telah beradaptasi sehingga memiliki respon terhadap stres tersebut (Papadimitriou, 2016). Respon terhadap stres pada *Lpb. plantarum* menarik untuk dipelajari sehingga proses pengembangan *Lpb. plantarum* sebagai probiotik dapat diketahui dengan pasti.

Pada penelitian sebelumnya di Universitas Pelita Harapan, *Lpb. plantarum* isolat SU-KC1a telah berhasil diisolasi dari ASI oleh Rachmah (2020). Karakterisasi isolat SU-KC1a kemudian telah dilakukan untuk mengidentifikasi isolat SU-KC1a (Jesslyn, 2021; Kim, 2021). Proses WGS dan anotasi gen SU-KC1a juga telah dilakukan pada penelitian sebelumnya (Timotius, 2021; Kindangen, 2021). Oleh karena itu, analisis gen-gen yang terdapat pada genom *Lpb. plantarum* strain SU-KC1a dilakukan lebih lanjut untuk mengetahui gen-

gen terkait respon terhadap stres, dan percobaan ketahanan SU-KC1a terhadap stres oksidatif perlu dilakukan.

1.2 Rumusan Masalah

Lpb. plantarum merupakan salah satu bakteri yang berpotensi sebagai probiotik dan dapat ditemukan di ASI. Namun dalam aplikasi sebagai probiotik, diperlukan pengetahuan lebih lanjut mengenai karakteristik bakteri. Salah satu karakteristik yang penting untuk diketahui adalah respon terhadap stres.

Lpb. plantarum strain SU-KC1a telah berhasil diisolasi dan diidentifikasi dengan metode WGS. Analisis hasil WGS juga telah dilakukan dalam penelitian sebelumnya. Berdasarkan hasil tersebut, anotasi gen-gen yang berhubungan dengan respon terhadap stres akan dilakukan dan gen-gen yang berkaitan dengan respon terhadap stres oksidatif dianalisis lebih lanjut. Selain itu, *Lpb. plantarum strain* SU-KC1a diuji terhadap stres oksidatif.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk menganalisis gen-gen terkait respon terhadap stres pada *Lpb. plantarum* SU-KC1a secara in-silico dan menguji ketahanan *Lpb. plantarum* strain SU-KC1a terhadap stres oksidatif.

1.3.2 Tujuan Khusus

Secara khusus, penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengidentifikasi gen yang terkait dengan respon terhadap stres dengan anotasi genom SUKC-1a
2. Menganalisis gen yang terkait dengan respon terhadap stres pada SUKC-1a

3. Membandingkan gen-gen terkait respon terhadap stres oksidatif dengan *strain Lpb. plantarum* yang berbeda dan dengan bakteri dari spesies yang berbeda dengan metode *comparative genomics*.
4. Menguji ketahanan *Lpb. plantarum* strain SU-KC1a terhadap stres oksidatif dengan melakukan uji terhadap H₂O₂

