

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air susu ibu (ASI) merupakan sumber nutrisi penting yang dinamis karena dapat mendukung pertumbuhan dan perkembangan bayi secara optimal. Kandungan pada ASI memiliki peran yang penting untuk mendukung kebutuhan nutrisi dan memberikan perlindungan kepada bayi pada setiap tahap masa pertumbuhan (Cacho, 2017). Diketahui, ASI bertindak sebagai perantara transfer bakteri penting dari ibu ke bayi, terutama bakteri yang merupakan probiotik sehingga membuktikan bahwa ASI juga merupakan salah satu sumber dari probiotik (Martín *et al.*, 2003; Solís *et al.*, 2010). Definisi probiotik menurut *Food and Agriculture Organization* dan *World Health Organization* adalah mikroorganisme hidup yang jika dikonsumsi dalam jumlah yang cukup dapat memberikan manfaat yang baik untuk kesehatan tubuh (Food and Agricultural Organization of the United Nations and World Health Organization, 2002). Terdapat lebih dari 200 genus bakteri pada ASI, beberapa bakteri yang tergolong probiotik adalah *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Enterococcus*, dan lainnya. Selain itu, diketahui juga bahwa genus *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium* memiliki peran yang penting, salah satunya yaitu mampu memodulasi sistem kekebalan tubuh bayi. (Martín *et al.*, 2003; Fernandez *et al.*, 2013; O'Callaghan, 2016).

Lactobacillus merupakan salah satu genus bakteri pada ASI yang memiliki peran penting karena mampu memecah laktosa dan gula sederhana lainnya menjadi

asam laktat (Łubiech, 2020). Beberapa spesies *Lactobacillus* yang telah teridentifikasi pada ASI diantaranya adalah *L. gasseri*, *L. rhamnosus*, *L. fermentum*, *L. plantarum*, *L. casei*, dan lainnya (Rodríguez *et al.*, 2015). Saluran pencernaan bayi yang baru dilahirkan bebas dari mikroba, namun beberapa saat setelah kelahiran, mulai terdapat kolonisasi mikroba pada saluran pencernaan bayi. Pada saluran pencernaan bayi yang diberikan ASI, lebih banyak bakteri dari genus *Lactobacillus* yang dapat ditunjukkan dari hasil isolasi feses bayi (Ahrné *et al.*, 2005; Martín *et al.*, 2012). Dengan demikian, *Lactobacillus* yang terkandung pada ASI mampu memberikan efek yang menguntungkan bagi kesehatan ibu dan bayi.

Beberapa penelitian membuktikan bahwa *Lactobacillus* memiliki peran penting bagi kesehatan tubuh, khususnya pada bayi, karena secara efektif mampu mencegah pertumbuhan bakteri patogen pada saluran pencernaan. Hal ini dikarenakan *Lactobacillus* memiliki kemampuan dalam menempel pada permukaan sel epitel, menghambat penempelan patogen, dan menginduksi produksi mukus pada saluran pencernaan (Gregora, 2018). Selain itu juga, diketahui bahwa *Lactobacillus* dan bakteri lain yang tergolong probiotik dapat berinteraksi dengan sel imun yang terdapat pada sel epitel saluran pencernaan dan mampu memodulasi sistem imun (Wells, 2011). *Lactobacillus* memiliki persentase GC (G untuk guanin dan C untuk sitosin) yang tidak terlalu tinggi namun, menurut Kant *et al.* (2013), *Lactobacillus* khususnya spesies *Lactobacillus plantarum*, yang kini namanya menjadi *Lactiplantibacillus plantarum* (*L. plantarum*), memiliki motif imunostimulator yang mampu menstimulasi sistem imun tubuh manusia. Motif imunostimulator ini adalah motif sitosin fosfat guanin (*Cytosine phosphate*

Guanine, CpG) yang tidak termetilasi yang terdapat pada genom bakteri, salah satunya terdapat pada genom *L. plantarum*. Motif CpG yang terdapat pada genom *L. plantarum* dapat mengaktifkan sistem imun untuk melakukan perlawanan terhadap patogen, khususnya yang terdapat pada saluran pencernaan (Farrokhi *et al.*, 2017). Dengan demikian, keberadaan *L. plantarum* pada saluran pencernaan memberikan efek positif dalam pertumbuhan bayi dan juga berperan penting dalam menjaga kesehatan tubuh karena mampu memicu respon sistem imun bawaan dalam melawan patogen (German *et al.*, 2010).

Lactobacillus memiliki banyak manfaat yang menguntungkan, namun penelitian terkait *L. plantarum* yang terdapat pada ASI belum banyak dilakukan di Indonesia, sementara di negara lain penelitian terkait sudah banyak dipelajari, terutama melalui analisis genom *L. plantarum*. Pada penelitian sebelumnya di jurusan Biologi Universitas Pelita Harapan (UPH), isolat SU-KC1a berhasil diisolasi dari sampel ASI (Rachmah, 2020). Oleh karena itu, perlu untuk dilakukan analisis yang lebih lanjut yaitu melalui *Whole Genome Sequencing* (WGS), sehingga dapat sepenuhnya mengidentifikasi genus isolat SU-KC1a, motif CpG yang terdapat pada genom isolat SU-KC1a dapat dianalisis dan diidentifikasi, dan berbagai gen dapat dipelajari lebih lanjut dengan anotasi genom.

1.2 Rumusan Masalah

Lactobacillus merupakan bakteri yang terdapat pada saluran pencernaan pada bayi dan juga ditemukan pada ASI serta diketahui dapat memberikan efek yang positif terhadap kekebalan tubuh inang. *L. plantarum*, yang diketahui merupakan salah satu bakteri yang memiliki motif DNA CpG yang tergolong banyak dan

diketahui bahwa terdapat motif imunostimulator pada genomnya yang mampu menstimulasi sistem imun inang. Isolat SU-KC1a telah diisolasi dari sampel ASI sehingga perlu diidentifikasi secara 16S-rRNA dan dilakukan analisis yang lebih tepat melalui WGS. Kemudian, berdasarkan hasil dari WGS, akan dilakukan identifikasi terhadap motif DNA CpG yang terdapat pada isolat SU-KC1a yang memiliki fungsi untuk menstimulasi sistem imun inang.

1.3 Tujuan

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk mempelajari motif DNA CpG yang terdapat pada isolat SU-KC1a karena diketahui bahwa motif DNA CpG dapat memodulasi sistem imun inang. Oleh karena itu, motif DNA CpG pada isolat SU-KC1a akan diidentifikasi dan dianalisis keberadaannya dengan menggunakan metode *in-silico*.

1.3.2 Tujuan Khusus

Secara khusus, penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Mengetahui spesies isolat SU-KC1a melalui *Whole Genome Sequencing*
2. Mengidentifikasi dan menganalisis keberadaan motif CpG yang terdapat pada genom isolat SU-KC1a
3. Membandingkan jumlah motif CpG pada genom isolat SU-KC1a dengan spesies atau genus lainnya
4. Menganalisis berbagai gen plantarisin dan gen resistensi terhadap antibiotik *Mupirocin*.