

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Staphylococcus aureus merupakan bakteri patogen yang berperan penting dalam menyebabkan berbagai macam permasalahan di dunia kesehatan.¹ *S. aureus* merupakan penyebab utama infeksi nosokomial di dunia dan agen etiologi berbagai penyakit dari infeksi kulit ringan hingga gangguan sistemik yang bersifat fatal yang mengancam jiwa seperti *toxic shock syndrome*.^{2,3} Epidemiologi di dunia infeksi akibat *S. aureus* mengalami peningkatan dalam dua dekade terakhir ini. Prevalensi infeksi *S. aureus* yang terjadi di Amerika Utara dan Eropa berkisar antara 18–30% sedangkan di Asia infeksi akibat *S. aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* prevalensinya hampir sama banyak.^{4,5}

Penelitian yang dilakukan oleh Asri (2015) menunjukkan bahwa 45 (60,8%) dari 74 sampel dari diafragma stetoskop di ruang rawat inap dan HCU Bagian Penyakit Dalam RSUP Dr. M. Djamil Padang positif *S. aureus* sedangkan 29 (39,2%) lainnya non-*S. aureus*. Perkembangan zaman membuat infeksi akibat *S. aureus* makin berkembang hingga saat ini menjadi resisten terhadap tatalakasana pemberian semua kelas antibiotik yang tersedia dalam penggunaan klinis. Penyebab terjadinya resistensi karena aktivitas enzim β -laktamase yang dihasilkan oleh *S. aureus* memberikan efek multi-resistensi terhadap antibiotik β -laktam dan dikenal dengan istilah MRSA (Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus*). Prevalensi infeksi MRSA di beberapa negara Asia Tenggara, yaitu di Thailand 33,5%, di Filipina 18%, di Singapura 13%, dan di Indonesia pada tahun 2006 sebesar 23,5%. Penelitian yang dilakukan oleh Asri (2015) melaporkan 30 (66,7%) dari 45 sampel dari diafragma stetoskop di ruang rawat inap dan HCU Bagian Penyakit Dalam RSUP Dr. M. Djamil Padang positif MRSA sedangkan 15 (33,3%) dari 45 sampel yang ada non-MRSA.⁶

Banyaknya faktor virulensi dalam menghindari respon inang dan mempengaruhi penyakit membuat *S. aureus* mampu membentuk mikrokoloni rumit yang disebut biofilm. Biofilm saat ini diakui sebagai mediator utama infeksi dengan angka kejadian sebanyak 80%.⁷ Menurut *Centers for Disease Control and*

Prevention (CDC) di Amerika Serikat melaporkan bahwa sebanyak 65% dari semua bakteri yang menyebabkan infeksi pada manusia melibatkan biofilm dan hal ini berhubungan dengan kronisitas infeksi.⁸ Menurut WHO lebih dari 60% infeksi mikroba disebabkan oleh biofilm. Di negara berkembang sebanyak 65% infeksi yang terjadi disebabkan oleh biofilm yang resisten terhadap antimikroba.⁹ Menurut Rasmussen *et al.* (2005) sebanyak 72% infeksi yang disebabkan oleh bakteri mengalami resistensi terhadap antibiotik dan lebih dari 50% kasusnya disebabkan oleh pembentukan biofilm dalam jaringan tubuh.¹⁰ Prevalensi infeksi bakteri terkait biofilm *S. aureus* di Indonesia contohnya pada kasus mastitis berada di angka kejadian yang tinggi sekitar 75-83% dengan persentase kesembuhan terapi antibiotik yang rendah sekitar 10-30%.¹ Infeksi luka kronis yang melibatkan biofilm *S. aureus* pada pasien ulkus kaki vena kronis ditemukan sekitar 88-93,5% kasus infeksi. Beberapa penyakit lain yang juga terkait dengan biofilm *S. aureus* diantaranya osteomielitis, infeksi perangkat medis yang menetap, periodontitis dan peri-implantitis, rinosinusitis kronis, endokarditis, infeksi mata dan infeksi biofilm polimikroba.⁷

Biofilm adalah aglomerasi lengket bakteri yang tertanam dalam matriks polimer ekstraseluler terdiri dari polisakarida, protein, dan DNA ekstraseluler.¹¹ Salah satu ciri yang paling penting dari biofilm yaitu resistensi yang tinggi terhadap antibiotik dan mekanisme kekebalan tubuh inang seperti kurang rentan terhadap opsonisasi dan fagositosis. Uji *in vitro* telah menunjukkan bahwa strain bakteri tertentu dalam keadaan biofilm dapat lebih dari 1000 kali lebih resisten terhadap antibiotik dibandingkan dengan tingkat konsentrasi hambat minimum (*Minimum Inhibitory Concentrations/MIC*) dari rekan-rekan planktonik mereka. Salah satu mekanisme resistensi yaitu hambatan fisik yang diberikan oleh matriks polisakarida yang menghalangi difusi senyawa atau menginaktivasi aktivitas biosida dari beberapa agen.¹² Salah satu strategi untuk intervensi biofilm yaitu dengan cara memproteksi permukaan dengan molekul yang menghambat perlekatan mikroba dan merusak matriks yang diproduksi.¹³

Dadiah merupakan produk pangan tradisional asli Sumatera Barat yang dihasilkan dari fermentasi susu kerbau. Proses fermentasi ini melibatkan beberapa

bakteri Gram positif dan Gram negatif, salah satunya yaitu *Lactobacillus plantarum*. Penelitian yang dilakukan oleh Balai Penelitian Ternak di Sumatera Barat menunjukkan bahwa *L. plantarum* merupakan bakteri asam laktat (BAL) yang paling dominan dalam dadih Sumatera Barat. *Lactobacillus plantarum* merupakan BAL yang bermanfaat sebagai probiotik.^{14,15} Menurut FAO/WHO (2002), probiotik merupakan mikroorganisme hidup yang memberikan banyak manfaat kesehatan pada *host* apabila dikonsumsi dalam jumlah yang adekuat.¹⁶

Hasil penelitian Nelintong (2015) menunjukkan bahwa *L. plantarum* mempunyai diameter zona hambat terbesar dibandingkan *L. casei* dan *L. acidophilus*.¹⁷ Penelitian yang dilakukan oleh Sunaryanto (2013) menunjukkan bahwa hasil uji kuantitatif daya hambat *L. plantarum* terhadap *S. aureus* lebih besar dibandingkan *Escherichia coli* dan *Enterococcus faecalis*. Hasil uji kuantitatif menunjukkan bahwa *L. plantarum* mampu menyebabkan penurunan jumlah koloni *S. aureus* sebanyak 33,3%, sedangkan *E. faecalis* sebanyak 27,27% dan *E. coli* sebanyak 23,07%.¹⁵ Penelitian yang dilakukan oleh Maunatin (2012) menunjukkan bahwa uji *L. plantarum* secara *in-vitro* memiliki diameter zona hambat kuat terhadap *S. aureus* sebesar 13,3 mm, *E. coli* sebesar 12,7 mm dan diameter zona hambat sedang terhadap *S. typhi* 9,3 mm.¹⁸ Beberapa penelitian menunjukkan bahwa BAL dadih berpotensi sebagai antimutagenik, hipokolesterolemik, antikarsinogenik, antivaginitis, antibakteri, antioksidan, dan meningkatkan sistem kekebalan tubuh, serta memproduksi vitamin B dan bakteriosin.¹⁴

Bakteriosin merupakan senyawa antimikroba yang mampu menekan pertumbuhan bakteri patogen.¹⁵ Senyawa ini dapat menyebabkan pecahnya membran sel, menyebabkan kebocoran isi sel, dan sterilisasi.¹⁹ Bakteriosin memiliki potensi yang sama kerjanya seperti antibiotik, yaitu mampu menghambat pertumbuhan beberapa bakteri tertentu.²⁰ Bakteriosin adalah senyawa protein yang mempunyai efek antibakteri (bakterisida atau bakteristatik) terhadap bakteri Gram positif dan Gram negatif.²¹ Penelitian yang dilakukan oleh Gong *et al* (2010) menunjukkan bahwa bakteriosin *L. plantarum* dapat menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif seperti *Listeria monocytogenes*, *S. aureus*, *Micrococcus luteus*, *Clostridium perfringens*, *Bacillus cereus* dan *B.*

Subtilis dan Gram negatif seperti *E. coli*, *Pseudomonas floresense*, *P. putida* dan *Salmonella thypimurium*.²²

Penelitian yang dilakukan oleh Mukherjee (2015) menunjukkan bahwa terdapat aktivitas antibakteri yang kuat pada bakteriosin strain *L. plantarum* terhadap strain *S. aureus*, *L. monocytogenes*, dan *E. faecalis* sehingga bakteriosin akan menyebabkan hilangnya viabilitas strain bakteri secara signifikan yang akan membatasi kemampuan mereka untuk melekat dan mengkolonisasi matriks ekstraseluler.²³ Penelitian yang dilakukan oleh Ming Liu *et al* (2015) menunjukkan bahwa peptida antimikroba dan bakteriosin yang diisolasi dari *L. plantarum* mampu menghambat pertumbuhan dan pembentukan biofilm *S. aureus*, *S. sanguis* dan *P. aeruginosa*.¹⁹ Penelitian yang dilakukan oleh Wang (2016) menunjukkan bahwa efek yang dihasilkan oleh bakteriosin yang berasal dari BAL terbukti sangat mengurangi pertumbuhan dan pembentukan biofilm *S. aureus* dan *S. pneumoniae* secara *in-vitro*.²⁴

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah dijelaskan di atas mengenai bakteri *S. aureus* telah mengalami resistensi terhadap antibiotik sehingga terjadi MRSA merupakan masalah utama dalam terapi antibiotik. Bakteri *S. aureus* juga telah membentuk biofilm sebagai pertahanan diri sehingga perlu adanya terapi alternatif yang diterapkan untuk pengobatan penyakit infeksi. Salah satu terapi alternatifnya yaitu penggunaan bakteri asam laktat (BAL) yang dapat menghasilkan antibiotik alami tertentu. Oleh karena itu penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai potensi bakteriosin hasil isolasi bakteri asam laktat (BAL) dadih *Lactobacillus plantarum* dalam menembus biofilm *Staphylococcus aureus*.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana uji potensi filtrat bakteriosin hasil isolasi bakteri asam laktat (BAL) dadih *Lactobacillus plantarum* dalam menembus biofilm *Staphylococcus aureus*?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan penelitian ini adalah untuk menilai potensi filtrat bakteriosin hasil isolasi bakteri asam laktat (BAL) dadih *Lactobacillus plantarum* dalam menembus biofilm *Staphylococcus aureus*.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengidentifikasi kemampuan *Staphylococcus aureus* dalam membentuk biofilm.
2. Menilai *Minimal Inhibitory Concentration* (MIC) potensi filtrat bakteriosin hasil isolasi bakteri asam laktat (BAL) dadih *Lactobacillus plantarum* terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.
3. Menilai *Minimum Biofilm Eradication Concentration* (MBEC) potensi filtrat bakteriosin hasil isolasi bakteri asam laktat (BAL) dadih *Lactobacillus plantarum* dalam menembus biofilm *Staphylococcus aureus*.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Bagi Ilmu Pengetahuan

1. Menambah wawasan ilmiah mengenai potensi filtrat bakteriosin hasil isolasi bakteri asam laktat (BAL) dadih *Lactobacillus plantarum* dalam menembus biofilm *Staphylococcus aureus*.
2. Dapat menjadi salah satu rujukan bagi peneliti lain tentang mengenai potensi bakteri asam laktat (BAL) dadih lainnya dalam menembus biofilm bakteri patogen lainnya.

1.4.2 Manfaat bagi Masyarakat

Menambah wawasan pengetahuan mengenai potensi filtrat bakteriosin bakteri asam laktat (BAL) dadih sebagai bakteri baik yang dapat menghambat pertumbuhan dan pembentukan bakteri penghasil biofilm yang menimbulkan penyakit.