BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Salah satu masalah utama dalam dunia medis adalah infeksi *Pseudomonas aeruginosa*, terutama pada pasien dengan penyakit jangka panjang seperti pneumonia, fibrosis kistik, luka bakar, dan infeksi saluran kemih (Greenwald *et al.*, 2022). Kemampuan *Pseudomonas aeruginosa* untuk membentuk biofilm meningkatkan resistensinya terhadap antibiotik dan sistem imun inang (Moser *et al.*, 2021 ; Kaya *et al.*, 2021). Bakteri patogen oportunistik *P. aeruginosa* sangat beradaptasi dengan lingkungan dan membentuk biofilm yang sangat resisten terhadap terapi antibiotik biasa (Liao *et al.*, 2022). Komunitas mikroba yang disebut biofilm melekat pada permukaan dan dikelilingi oleh matrik ekstraseluler. Matriks ini melindungi bakteri dari antibiotik dan sistem imun inang serta faktor lingkungan lainnya yang tidak menguntungkan (Hidayati *et al.*, 2019)

Dunia medis telah memperhatikan peningkatan resistensi antibiotik *P. aeruginosa* dalam beberapa dekade terakhir. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) bahkan menetapkan *P. aeruginosa* sebagai salah satu patogen utama yang membutuhkan pendekatan pengobatan baru untuk mengatasi resistensi antibiotik (WHO, 2017). Penggunaan bakteri asam laktat (BAL) dan produk metabolitnya sebagai agen antibiofilm alami adalah solusi alternatif yang kini banyak dikembangkan.

Bakteri Asam Laktat (BAL) adalah kelompok bakteri gram positif yang banyak ditemukan dalam mikrobiota usus manusia dan produk fermentasi. Kemampuannya untuk menghasilkan metabolit seperti asam laktat, hidrogen peroksida, dan bakteriosin adalah karakteristik utama BAL (Parada *et al.*, 2007). Melalui produksi metabolitnya, bakteri asam laktat (BAL) dapat menghentikan perkembangan berbagai bakteri patogen (Dewi *et al.*, 2022).

Selain efek antibakteri dan antibiofilmnya, BAL memiliki keunggulan lain dibandingkan antibiotik biasa. Salah satunya adalah tingkat keamanannya yang lebih tinggi, *S. thermophilus* dan *L. bulgaricus* diakui aman dikonsumsi

dan tidak menyebabkan penyakit, di Amerika Serikat bakteri ini dianggap aman secara umum dan memiliki status *Generally Recognized As Safe* (GRAS) (Martinovic, 2020), dan telah banyak digunakan dalam industri pangan dan suplemen probiotik. Sehubungan dengan penggunaan antibiotik sintetis, penggunaan BAL atau metabolitnya diharapkan dapat mengurangi risiko efek samping. Karena mekanisme multifaktorial yang lebih sulit diatasi oleh patogen, BAL dan postbiotiknya juga dapat membantu mengurangi resistensi antibiotik. Ini berbeda dengan antibiotik, yang membunuh bakteri secara langsung dan dapat mendorong perkembangan resistensi. Salah satu keuntungan tambahan adalah potensi aplikasi klinis yang luas dari BAL, dan dapat digunakan untuk mengobati infeksi *P. aeruginosa* serta membantu menyembuhkan luka (Maslova *et al.*, 2023), menjaga kesehatan gigi dan mulut (Santos *et al.*, 2020), dan menjaga kesehatan saluran pencernaan (Scalfaro *et al.*, 2017).

Tujuan dari penelitian ini, seperti pernyataan di atas, adalah untuk mengevaluasi efektivitas antibiofilm dari CFS (*Cell Free Supernatant*) BAL terhadap biofilm *Pseudomonas aeruginosa*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan dasar penelitian dalam menciptakan metode baru untuk mengobati infeksi yang disebabkan oleh *P.aeruginosa*.

1.2. Rumusan Masalah

Bagaimana efektivitas bakteri asam laktat dalam menghambat pembentukan biofilm *Pseudomonas aeruginosa*?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Untuk mengevaluasi efektivitas bakteri asam laktat sebagai agen antibiofilm dalam menghambat pembentukan dan merusak biofilm *Pseudomonas aeruginosa*.

1.3.2. Tujuan Khusus

Untuk membuktikan kemampuan *Cell Free Supernatant* (CFS) bakteri asam laktat dalam menghambat pertumbuhan biofilm *Pseudomonas aeruginosa*.

1.4. Manfaat Penelitian

1. Sebagai sarana pembelajaran bagi peneliti untuk melakukan penelitian antibiofilm BAL terhadap *Pseudomonas aeruginosa*
2. Memberikan kontribusi untuk kemajuan penelitian tentang antibiofilm dan antivirulensi BAL dapat mencegah infeksi bakteri patogen.
3. Sebagai sumber bacaan, informasi, dan referensi tambahan yang dapat membantu mahasiswa dalam mengembangkan inovasi penelitian selanjutnya.