

BAB I**PENDAHULUAN****1.1 Latar Belakang**

Multidrug-resistant (MDR) didefinisikan sebagai keadaan di mana bakteri resisten terhadap setidaknya satu antibiotik dari tiga atau lebih golongan antibiotik (Magiorakos *et al.*, 2012). *Multidrug-resistant organisms* (MDRO) adalah mikroorganisme terutama bakteri yang telah mengalami resistensi. Infeksi MDRO dapat menyebabkan terapi antibiotik menjadi tidak tepat, sehingga hasil terapi menjadi tidak efektif. Terjadinya MDR disebabkan oleh pemakaian antibiotik yang tidak tepat (yang biasanya dikarenakan diagnostik yang tidak tepat diikuti oleh terapi bakteri yang tidak tepat), serta pemakaian antibiotik secara tidak terkendali. Resistensi antibiotik merupakan masalah yang menjadi perhatian dunia. Pada tahun 2009, Indonesia berada di peringkat ke-8 dari 27 negara, sebagai negara dengan *multidrug resistant* tertinggi di dunia (Kemenkes RI, 2011). Salah satu bakteri patogen yang termasuk dalam MDRO yaitu *Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) (U.S. Centers for Disease Control and Prevention, 2013).

MRSA adalah *Staphylococcus aureus* dengan gen yang resisten terhadap metisilin, juga terhadap antibiotik beta-laktam lainnya, termasuk flucloxacilin, sefalosporin, dan carbapenem (Rae *et al.*, 2016). Bahaya MRSA saat ini menjadi masalah kesehatan dunia, baik di negara maju maupun negara berkembang. Pada tahun 2013, jumlah persen MRSA di Indonesia adalah 28% (Mendes *et al.*, 2013). Pencarian antibiotik baru bagi patogen MRSA termasuk dalam prioritas 2 (tinggi), bersama dengan lima bakteri resisten lainnya (WHO, 2017). Penelitian yang dilakukan Karska-wysocki, Bazo dan Smoragiewicz, pada 2010, menemukan bahwa *Lb. acidophilus* dan *Lb. casei* yang merupakan bakteri asam laktat, dapat memproduksi substansi antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan MRSA. Pengobatan dengan strain probiotik terpilih dimungkinkan menjadi salah satu cara yang tepat untuk mengatasi MRSA, karena probiotik tidak meningkatkan risiko MDR dari MRSA. Menurut Hill *et al.*, 2014, definisi probiotik adalah seluruh mikroorganisme (tidak terbatas hanya pada bakteri), yang hidup dan jika diberikan ke organisme dengan berbagai rute pemberian dalam jumlah tertentu

akan memberikan keuntungan bagi inangnya. Probiotik dapat berupa *yeast* (*Saccharomyces cerevisiae*) dan bakteri, yaitu bakteri asam laktat (*Lactobacillus*, *Streptococcus*, dan *Enterococcus*), *Bifidobacterium*, *Propionibacterium*, *Bacillus*, dan *Escherichia coli* (Sanders *et al.*, 2010). Probiotik memberi manfaat dengan memproduksi metabolit primer, misalnya glutation, butirrat, folat, asam laktat, CO₂, diasetil, asetaldehida, hidrogen peroksida, dan bakteriosin yang memiliki aktivitas antibakterial (Nguyen *et al.*, 2019, Parameswari *et al.*, 2010)

Buah dan sayuran segar maupun terfermentasi juga memiliki potensi sebagai karier probiotik, terutama bakteri asam laktat, disebabkan struktur alami buah dan sayur yang dapat menjadi tempat berkembangbiaknya bakteri (Paula dan Perego, 2011; Peres *et al.*, 2012; Soccol *et al.*, 2013). Pada jaringan tumbuhan terdapat ruang intraselular, pori-pori, dan kapiler. Bakteri masuk lewat pori-pori, lalu memecah dan merusak permukaan buah. Mekanisme ini memungkinkan bakteri untuk masuk lewat pori, retakan, dan lesi dari permukaan buah yang telah dirusak. Bakteri asam laktat dapat memproduksi substansi antibakteri dengan berat molekul rendah untuk menghambat baik bakteri gram positif maupun negatif, mencegah kolonisasi mikroorganisme patogen dengan cara inhibisi kompetitif pada tempat mikroba, mendegradasi reseptor toksin (Lahtinen *et al.*, 2012). Vinderola *et al.*, (2002) meneliti bahwa jus buah (apel hijau, kiwi, nanas, peach, dan stroberi) dapat menjadi karier bakteri asam laktat, antara lain bakteri *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei* group, *Lactobacillus rhamnosus*, *Lactobacillus lactis*, dan *Bifidobacterium longum*. .

Beberapa penelitian terkait isolasi dan identifikasi bakteri asam laktat dari buah yang menghasilkan antibakteri, dihasilkan oleh *Lactobacillus mesenteroides* dan *Enterococcus faecium* pada buah mangga yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* (Ulum, 2018), *Enterococcus faecalis*, *Lactococcus lactis subsp. lactis* dan *Lactobacillus plantarum* pada buah belimbing wuluh (Muzaiifa, 2014).

Salah satu buah yang menjadi karier bakteri asam laktat yang baik adalah nanas (*Ananas comosus*). *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium* dapat tumbuh dengan baik pada nanas tanpa tambahan nutrisi, hal ini menandakan bahwa nanas adalah karier yang sesuai untuk pembiakan bakteri asam laktat, dan memiliki potensi untuk dijadikan alternatif karier bakteri asam laktat (Nguyen *et al.*, 2019). Selain itu, nanas mengandung nutrisi tinggi untuk perkembangan bakteri asam laktat, antara lain sukrosa, glukosa, dan fruktosa (Mochamad Busairi, 2008), vitamin, mineral, dan serat (Yang, Tan dan Cai, 2016).

Pertumbuhan bakteri asam laktat (*Lactobacillus* dan *Bifidobacterium*) pada nanas dinilai lebih baik dibandingkan pada buah *cranberry* (Sheehan, Ross dan Fitzgerald, 2007), pepaya dan pisang, karena dinilai nanas memiliki pH lebih rendah serta memiliki kandungan protein tinggi, yang menjadikan pertumbuhan bakteri asam laktat menjadi banyak dan optimal (Yang, Tan dan Cai, 2016). Penelitian yang dilakukan Agustinus Candra, Ekawati, 2017, menunjukkan bahwa salah satu bakteri asam laktat pada nanas adalah *Lactobacillus plantarum*, dan bakteri ini memiliki aktivitas untuk menghambat MRSA (Sikorska dan Smoragiewicz, 2013).

Identifikasi bakteri asam laktat penghasil antibakteri dapat dilakukan menggunakan metode PCR *amplification*, *gene sequencing*, atau metode konvensional. Metode konvensional dilakukan berdasarkan karakter fenotip bakteri (pewarnaan gram, morfologi koloni, dan aktivitas enzim). Kesalahan identifikasi menggunakan metode konvensional sering terjadi, maka dari itu ditemukanlah metode PCR dan *gene sequencing*. Metode PCR dan *gene sequencing* dinilai lebih akurat dan objektif, cepat, tidak memerlukan pertumbuhan bakteri yang optimal, tidak dipengaruhi media, dan menjadikan metode ini sebagai '*method of choice*' (Sabbathini *et al.*, 2017). Target gen yang digunakan untuk identifikasi bakteri dalam PCR adalah 16S rRNA dari 1.500 pasangan basa yang mengkode ribosom 30S. Gen 16s rRNA digunakan sebagai parameter sistematis untuk mengetahui kekerabatan filogenetik pada tingkat jenis atau spesies (Cathy A. Petti 2007).

Pada *literature review* ini akan dibahas mengenai hal-hal yang berkaitan dengan isolasi dan identifikasi bakteri asam laktat dari buah nanas yang menghambat pertumbuhan MRSA.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apa sajakah isolat bakteri asam laktat dari buah nanas yang dapat menghasilkan antibakteri penghambat MRSA berdasarkan studi literatur?
2. Spesies bakteri asam laktat manakah dari buah nanas (*Ananas comosus*) yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap MRSA berdasarkan studi literatur?

1.3 Tujuan

Menentukan isolat bakteri asam laktat dari buah nanas (*Ananas comosus*) mana sajakah yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap MRSA dari hasil penelusuran pustaka.

1.4 Manfaat

Memberikan informasi alternatif sumber bakteri asam laktat dari buah nanas (*Ananas comosus*) yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap MRSA.