

BAB I
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

MRSA (*Methicillin Resistant Staphylococcus aureus*) adalah salah satu patogen nosokomial utama di seluruh dunia yang termasuk dalam bakteri MDRO (*Multi Drug Resistant Organism*) (Sikorska and Smoragiewicz, 2013). Sebagian besar rumah sakit di Asia merupakan tempat endemik bagi MRSA, dengan perkiraan proporsi sebesar 28% (di Hong Kong dan Indonesia) sampai >70% (di Korea) pada awal tahun 2010 (Chen and Huang, 2014). Resistensi bakteri terhadap antibakteri merupakan salah satu masalah dalam perawatan penyakit menular. Adanya bakteri yang resisten dapat meningkatkan biaya pengobatan serta meningkatkan risiko kematian akibat tingkat infeksi yang semakin besar (Wibowo, 2015). Munculnya MDRO menyebabkan efisiensi antibakteri klasik menurun secara signifikan. Oleh karena itu, dibutuhkan adanya antibakteri baru yang dapat melawan galur MDR (Desriac *et al.*, 2013).

Bakteri merupakan sumber metabolit aktif yang paling berpotensi untuk berperan sebagai antibakteri baru. Dalam dua dekade terakhir, struktur beberapa senyawa antibakteri telah dijelaskan dalam proteobacteria laut (Desriac *et al.*, 2013). Selain mikroorganisme laut, bakteri yang dapat berperan sebagai antibakteri juga ditemukan pada tanaman, makanan fermentasi, serta permukaan mukosa manusia dan hewan (Drahansky *et al.*, 2016)

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Sikorska and Smoragiewicz (2013) ditemukan bahwa galur komersial *Lactobacillus acidophilus* CL1825[®] dan *Lactobacillus casei* LBC80[®] menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap isolat klinis MRSA. Penelitian ini menemukan bahwa galur dari *Lactobacilli* dan *Bifidobacteria* yang

diisolasi dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan isolat klinis MRSA *in vitro*. Beberapa strain paling aktif, diantaranya adalah *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus rhamnosus*, *Lactobacillus plantarum*, dan *Lactobacillus reuteri* terbukti memiliki efek antibakteri. Beberapa kasus klinis yang diidentifikasi menunjukkan kelayakan eliminasi atau pengurangan kolonisasi MRSA dengan penggunaan probiotik (Sikorska and Smoragiewicz, 2013).

Probiotik banyak ditemukan dalam produk olahan susu, terutama susu sapi (Ranadheera *et al.*, 2019). Namun, meningkatnya populasi vegetarian, penderita intoleransi laktosa, serta data tentang tingginya kolesterol dalam produk susu mendorong meningkatnya permintaan akan produk probiotik non olahan susu (Nematollahi *et al.*, 2016). Saat ini, produk berbasis kedelai, berbasis gandum, sayur-sayuran, buah-buahan, dan daging mulai dikembangkan sebagai karier probiotik yang potensial. Produk non olahan susu ini mengandung karbohidrat, serat, dan vitamin dalam jumlah cukup untuk mendukung pertumbuhan probiotik (Yeo *et al.*, 2011).

Salah satu kelompok probiotik yang paling dikenal adalah bakteri Asam Laktat (BAL) (Syukur, 2012). Bakteri Asam Laktat (BAL) adalah bakteri yang bersifat antibakteri dan memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri patogen (Ismail *et al.*, 2018). BAL juga dikenal sebagai *food grade microorganism* dimana bakteri tersebut aman ditambahkan pada makanan untuk dikonsumsi. BAL bekerja dengan menurunkan pH lingkungan, sehingga bakteri yang tumbuh baik pada lingkungan netral dapat mati dengan adanya BAL (Syukur, 2012). BAL merupakan bakteri yang mampu memfermentasikan gula menjadi asam laktat (Subagiyo *et al.*, 2016). BAL juga berperan dalam fermentasi beberapa buah-buahan tropis seperti fermentasi Kakao, Sirsak, dan Markisa (Syukur, 2012).

Telah dilakukan isolasi bakteri asam laktat dari biji kakao (*Theobroma cacao L.*) oleh Ismail and Yulvizar (2017) dan diperoleh 3 isolat bakteri asam laktat yang merupakan kelompok bakteri Gram positif berbentuk basil dan kokus. Hasil uji biokimia menunjukkan bahwa ketiga isolat termasuk famili *Lactobacillaceae* genus *Lactobacillus* dan *Enterococcus*. Pada uji daya hambat, ketiga isolat mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Dengan demikian, pada lendir hasil fermentasi biji kakao terdapat bakteri asam laktat yang mampu berperan sebagai antibakteri.

Bakteri asam laktat memiliki kemampuan untuk menghasilkan bakteriosin, yang merupakan senyawa antibakteri. Dalam beberapa tahun terakhir, bukti ilmiah menunjukkan efek positif BAL di dunia kesehatan (Rakhmanova et al., 2018). Produksi bakteriosin tergantung oleh berbagai faktor. Biasanya strain yang spesifik juga turut mempengaruhi produksinya. Salah satu faktor yang dilaporkan memiliki pengaruh yang signifikan adalah komposisi media (Nandhini and Selvam, 2013). Bakteri asam laktat dapat tumbuh dengan baik pada berbagai media kompleks. Salah satu media yang telah terbukti dapat menumbuhkan bakteri asam laktat dengan baik adalah media *de Man, Rogosa, and Sharpe* (media MRS) (Subagiyoet al., 2016). Peningkatan signifikan pada produksi biomassa dan senyawa antibakteri dapat dilakukan dengan preparasi media baru. Media dapat ditambahkan dengan sumber karbon dan sumber nitrogen serta beberapa *growth factor*, seperti asam amino dan vitamin untuk peningkatan produksi biomassa. (Preetha et al., 2007).

Beberapa laporan membuktikan bahwa media yang kompleks dan berbagai faktor yang terkontrol seperti pH dan suhu diperlukan untuk mendapatkan produksi bakteriosin yang optimal. Produksi bakteriosin dapat dipengaruhi oleh komposisi media dan fase pertumbuhan dari mikroorganisme tersebut. Produksi bakteriosin biasanya dilakukan

dengan *rich media*. Sebagian besar parameter yang dievaluasi adalah konsentrasi dari sumber karbon, sumber nitrogen, dan tween 80 sebagai surfaktan (Iyapparaj *et al.*, 2013). Karbohidrat adalah sumber utama karbon dan energi yang membentuk komponen penting dalam media BAL untuk pertumbuhan dan fungsionalitas yang normal. Dengan demikian, pertumbuhan dan aktivitas metabolisme BAL dapat dipengaruhi oleh ketersediaan sumber karbon (Hayek and Ibrahim, 2013). Karena pertumbuhan sel sejalan dengan produksi metabolit, maka jika terdapat pengaruh pada pertumbuhan biomassa BAL akan ada pengaruh pula pada produksi bakteriosin (Abbasiliasi *et al.*, 2017).

Bakteri asam laktat dan produknya (bakteriosin) dapat menjadi antibakteri yang *eco-friendly* yang dapat menggantikan antibiotik sintesis yang telah beredar luas di pasaran (Iyapparaj *et al.*, 2013). Beberapa penelitian telah melaporkan penambahan sumber karbon optimum untuk produksi bakteriosin. Diantaranya adalah, laktosa 4% optimum untuk *Lactobacillus lactis*(Chatterjee *et al.*, 2018); glukosa 2% optimum untuk *Lactobacillus plantarum*(Ooi *et al.*, 2015); laktosa 1% optimum untuk *Lactobacillus* sp. (Iyapparaj *et al.*, 2013); sukrosa 2% optimum untuk *Pediococcus pentosaceus* (Suganthi and Mohanasrinivasan, 2015); glukosa 1% optimum untuk *Lactobacillus sakei*(Malheiros *et al.*, 2015); dan kombinasi glukosa dan sukrosa 1% optimum untuk *Pediococcus pentosaceus*(De Azevedo *et al.*, 2018). Dari pernyataan diatas, maka perlu dilakukan studi dengan metode *literature review* untuk mengetahui pengaruh penambahan sumber karbon terhadap produksi bakteriosin.

1.2. Rumusan Masalah

1. Sumber karbon manakah yang memiliki pengaruh optimal terhadap produksi bakteriosin dari isolat bakteri asam laktat hasil fermentasi biji Kakao (*Theobroma cacao* L.)?

2. Berapakah konsentrasi optimal dari sumber karbon optimal dalam memproduksi bakteriosin dari isolat bakteri asam laktat hasil fermentasi biji Kakao (*Theobroma cacao* L.)

1.3. Tujuan Penelitian

Menentukan jenis dan konsentrasi optimal dari sumber karbon pada produksi bakteriosin dari isolat bakteri asam laktat hasil fermentasi biji Kakao (*Theobroma cacao* L.)

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini diperoleh bagaimakah pengaruh penambahan berbagai jenis sumber karbon serta dapat ditentukan sumber karbon dan konsentrasi optimal dalam produksi bakteriosin dari isolat bakteri asam laktat hasil fermentasi biji Kakao (*Theobroma cacao* L.)