

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Infeksi merupakan proses masuk dan berkembang biaknya mikroorganisme seperti bakteri, virus, jamur, dan parasit ke dalam tubuh manusia yang dapat menyebabkan kerusakan organ dan menimbulkan gejala klinis (Nurmala dkk., 2015). Infeksi masih menjadi masalah di dunia kesehatan sampai saat ini dan merupakan salah satu permasalahan kesehatan yang terus berkembang dikarenakan meningkatnya jumlah mikroba jenis bakteri yang resisten terhadap obat antibiotik, berdasarkan penelitian sebelumnya, telah dibuktikan bahwa bakteri *Staphylococcus aureus* resisten terhadap metisilin dan *Streptococcus pneumoniae* yang resisten terhadap antibiotik penisilin. (Ibrahim dkk., 2014). Peningkatan resistensi ini menimbulkan tantangan besar dalam infeksi bakteri sehingga dibutuhkan sumber antibakteri baru yang lebih efektif dalam mengatasi bakteri patogen.

Antibakteri merupakan senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan suatu mikroorganisme. Antibakteri bekerja dengan cara menghambat sintesis dinding sel serta sintesis protein dan asam nukleat, antibakteri juga bekerja dengan mengganggu keutuhan membran sel dan metabolisme sel dari mikroorganisme (Ramprasath, 2016). Senyawa antibakteri dapat diperoleh secara sintetis maupun alami. Senyawa antibakteri sintetis diperoleh dari hasil sintesis kimia sedangkan antibakteri alami dapat diperoleh dari mikroorganisme maupun senyawa penghasil bioaktif yang terdapat di alam. Senyawa antibakteri

alami banyak ditemukan dalam mikroorganisme dan berbagai sumber aktif dari lingkungan, yang saat ini semakin banyak diteliti karena kemampuannya dalam menghasilkan metabolit sekunder dengan potensi terapeutik yang tinggi (Rakh dkk., 2017). Salah satu mikroorganisme yang dimanfaatkan untuk menghasilkan antibakteri adalah mikroorganisme halofilik.

Mikroorganisme halofilik merupakan organisme berukuran mikro yang memiliki kemampuan bertahan hidup pada kondisi lingkungan berkadar garam tinggi (Gupta dkk., 2015). Berdasarkan kebutuhan dan toleransi terhadap kadar garam, mikroorganisme halofilik dapat dikategorikan menjadi halofilik ringan yaitu halofilik yang hidup dalam kondisi 1 – 5 % NaCl, halofilik sedang/moderat yang dapat hidup dalam kondisi 5 – 15 % NaCl dan halofilik ekstrem yang dapat hidup dalam kondisi 15 – 30 % NaCl (Wang dkk., 2024).

Dalam beberapa dekade terakhir, mikroorganisme halofilik telah banyak dikembangkan sebagai sumber senyawa bioaktif baru. Metabolit sekunder yang dihasilkan oleh mikroorganisme halofilik menunjukkan potensi yang menjanjikan sebagai sumber *compatible solute*, produksi enzim dan pigmen. Produk metabolit sekunder dari bakteri halofilik telah dimanfaatkan pada berbagai industri seperti farmasi/kesehatan dan bioteknologi (Vigneshwari dkk., 2022). Pada bidang kesehatan, bioaktif yang dihasilkan halofilik memiliki banyak aktivitas biologis seperti antibakteri, antikanker dan antioksidan. Mikroorganisme halofilik juga mampu menghasilkan metabolit sekunder seperti alkaloid, poliketida dan terpen yang memiliki aktivitas antimikroba (Sawale dkk., 2014)

Penelitian mengenai pengaruh kadar garam terhadap produksi metabolit sekunder mikroorganisme halofilik menjadi penting karena kandungan NaCl dalam media pertumbuhan dapat mempengaruhi metabolisme seluler dan ekspresi gen yang berperan dalam senyawa sintesis senyawa bioaktif. Konsentrasi Natrium Klorida (NaCl) berperan penting dalam mengatur pertumbuhan dan aktivitas metabolisme bakteri halofilik, kadar NaCl mempengaruhi komposisi lipid membran, meningkatkan fosfolipid bermuatan negatif yang digunakan untuk menjaga integritas membran dalam kondisi salinitas tinggi (Zerotinovo & Gerashchenko, 2019). Konsentrasi garam yang berbeda dapat memicu respon adaptasi dan sintesis metabolit sekunder termasuk osmoprotektan dan enzim ekstraseluler seperti enzim protease yang berkontribusi pada toleransi stress dan daya saing ekologis serta peningkatan biosintesis metabolit sekunder tertentu yang berpotensi sebagai antibakteri (Guo dkk., 2016).

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi potensi metabolit sekunder dari *Bacillus Clausii* J1G 0% B. Salah satu faktor penting dalam produksi metabolit sekunder adalah kondisi media pertumbuhan, khususnya konsentrasi NaCl yang dapat mempengaruhi aktivitas antibakteri yang dihasilkan. Penelitian ini akan mengkaji bagaimana pengaruh variasi konsentrasi NaCl (5%, 10%, dan 15%) dalam media pertumbuhan dapat mempengaruhi produksi dan aktivitas antibakteri dari metabolit sekunder yang dihasilkan oleh *Bacillus clausii* J1G 0% B. Beberapa tahapan penelitian ini yaitu pembuatan media produksi dengan variasi konsentrasi NaCl, pembuatan

kurva pertumbuhan pada masing masing konsentrasi NaCl, pengujian fitokimia, produksi metabolit sekunder, serta pengujian aktivitas antibakteri.

I.2 Tujuan Penelitian

1. Memperoleh profil kurva pertumbuhan bakteri halofilik *Bacillus clausii* J1G 0% B dari masing masing konsentrasi NaCl
2. Mengukur perubahan aktivitas antibakteri dari metabolit sekunder yang diproduksi oleh bakteri halofilik *Bacillus clausii* J1G 0% B pada berbagai konsentrasi NaCl
3. Mengidentifikasi konsentrasi NaCl optimal yang menghasilkan metabolit sekunder dengan aktivitas antibakteri maksimum
4. Mendapatkan data persen inhibisi, nilai KHM dan IC₅₀ metabolit sekunder dari *Bacillus clausii* J1G-0%B
5. Mendapatkan informasi jenis metabolit sekunder dari *Bacillus clausii* J1G-0%B berdasarkan hasil penapisan fitokimia.