

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ekstrak etil asetat *Streptomyces* InaCC A758 memiliki aktivitas antibakteri dan antibiofilm terhadap *Escherichia coli* ATCC 700928 dan *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 dalam kondisi mono-spesies maupun dual-spesies.

1. Ekstrak etil asetat *Streptomyces* InaCC A758 mampu menghambat pertumbuhan sel planktonik *E. coli* ATCC 700928 dan *E. faecalis* ATCC 29212 dalam kondisi mono-spesies yang ditunjukkan oleh nilai *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) dengan konsentrasi 100 µg/mL.
2. Ekstrak etil asetat *Streptomyces* InaCC A758 mampu menghambat pertumbuhan sel planktonik *E. coli* ATCC 700928 dan *E. faecalis* ATCC 29212 dalam kondisi dual-spesies yang ditunjukkan oleh nilai *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) dengan konsentrasi 400 µg/mL.
3. Ekstrak etil asetat *Streptomyces* InaCC A758 mampu membunuh sel planktonik *E. coli* ATCC 700928 dan *E. faecalis* ATCC 29212 dalam kondisi mono-spesies yang ditunjukkan oleh nilai *Minimum Bactericidal Concentration* (MBC) dengan konsentrasi 800 µg/mL.
4. Ekstrak etil asetat *Streptomyces* InaCC A758 mampu membunuh sel planktonik *E. coli* ATCC 700928 dan *E. faecalis* ATCC 29212 dalam kondisi mono maupun dual-spesies yang ditunjukkan oleh nilai *Minimum Bactericidal Concentration* (MBC) dengan konsentrasi 800 µg/mL.
5. Ekstrak etil asetat *Streptomyces* InaCC A758 mampu menghambat pembentukan biofilm *E. coli* ATCC 700928 dan *E. faecalis* ATCC 29212 dalam kondisi mono-spesies yang ditunjukkan oleh nilai *Minimum Biofilm Inhibitory Concentration* (MBIC₅₀) sebesar 50 µg/mL.
6. Ekstrak etil asetat *Streptomyces* InaCC A758 mampu mereduksi biofilm yang telah terbentuk oleh *E. coli* ATCC 700928 dan *E. faecalis* ATCC 29212 dalam kondisi mono-spesies, yang ditunjukkan oleh nilai *Minimum Biofilm Reduction Concentration* (MBRC₅₀) 100 µg/mL.

7. Ekstrak etil asetat *Streptomyces* InaCC A758 mampu menghambat pembentukan biofilm *E. coli* ATCC 700928 dan *E. faecalis* ATCC 29212 dalam kondisi dual-spesies dengan nilai *Minimum Biofilm Inhibitory Concentration* (MBIC₅₀) sebesar 100 µg/mL.
8. Ekstrak etil asetat *Streptomyces* InaCC A758 mampu mereduksi biofilm dual-spesies *E. coli* ATCC 700928 dan *E. faecalis* ATCC 29212 dengan nilai *Minimum Biofilm Inhibitory Concentration* (MBIC₅₀) sebesar 200 µg/mL.
9. Terdapat perbedaan aktivitas antibiofilm yang signifikan secara statistik ($p < 0,05$), yang menegaskan bahwa variasi konsentrasi ekstrak etil asetat *Streptomyces* InaCC A758 berpengaruh terhadap penghambatan dan reduksi biofilm mono-spesies dan dual-spesies *Escherichia coli* ATCC 700928 dan *Enterococcus faecalis* ATCC 29212.
10. Terdapat perbedaan aktivitas antibiofilm yang signifikan secara statistik antara ekstrak etil asetat *Streptomyces* InaCC A758 dan kontrol positif fosfomycin trometamol 0,04% terhadap biofilm *Escherichia coli* ATCC 700928 dan *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 pada kondisi mono-spesies maupun dual-spesies.
11. Pemberian ekstrak etil asetat *Streptomyces* InaCC A758 mempengaruhi struktur sel dan matriks biofilm *E. coli* ATCC 700928 dan *E. faecalis* ATCC 29212, yang ditunjukkan oleh perubahan morfologi dan kerusakan struktur sel pada kondisi mono-spesies maupun dual-spesies.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, beberapa saran untuk penelitian selanjutnya dapat diajukan sebagai berikut :

1. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat dilakukan secara *in vivo* untuk melengkapi hasil penelitian *in vitro* yang telah diperoleh, sehingga efektivitas dan keamanan ekstrak etil asetat *Streptomyces* InaCC A758 dapat dievaluasi pada sistem biologis yang lebih kompleks.
2. Identifikasi dan pemurnian senyawa aktif dalam ekstrak etil asetat *Streptomyces* InaCC A758 perlu dilakukan pada penelitian selanjutnya

untuk mengetahui komponen yang berperan utama dalam aktivitas antibakteri dan antibiofilm.

3. Penelitian lanjutan disarankan untuk melakukan uji toksisitas terhadap sel inang guna memperoleh gambaran awal mengenai profil keamanan ekstrak sebagai kandidat agen antibakteri dan antibiofilm.
4. Pengujian terhadap isolat klinis *Escherichia coli* dan *Enterococcus faecalis* dianjurkan agar hasil penelitian dapat lebih merepresentasikan kondisi infeksi yang terjadi di lingkungan klinis.
5. Penelitian berikutnya dapat mengeksplorasi mekanisme kerja ekstrak secara lebih mendalam, khususnya terkait pengaruhnya terhadap pembentukan dan struktur biofilm bakteri.
6. Variasi kondisi pengujian, seperti konsentrasi, waktu inkubasi, dan model biofilm, dapat dipertimbangkan pada penelitian selanjutnya untuk memperoleh gambaran aktivitas antibiofilm yang lebih komprehensif.

