

## DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	iii
PRAKATA.....	iv
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR SINGKATAN .....	xii
INTISARI.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang Masalah .....	1
Rumusan Masalah.....	14
B. Keaslian Penelitian.....	14
C. Tujuan Penelitian.....	16
D. Manfaat Penelitian.....	17
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	18
A. Tinjauan Pustaka.....	18
1. Periodontitis Apikalis.....	18
2. <i>Porphyromonas gingivalis</i> .....	20
3. <i>Enterococcus faecalis</i> .....	22
4. Pembentukan Biofilm.....	23
5. Morfologi dan Habitat <i>Actinomycetes</i> .....	26
6. Peran <i>Actinomycetes</i> sebagai Penghasil Antibiotik Potensial..	27
7. Potensi Antibiofilm <i>Actinomycetes</i> .....	29
8. Efek Antibiofilm <i>Actinomycetes</i> terhadap <i>Porphyromonas gingivalis</i> dan <i>Enterococcus faecalis</i> .....	30
9. <i>Molecular Docking</i> .....	31
10. <i>Liquid Chromatography-High Resolution Mass Spectrometry</i> (LC-HRMS) .....	32
B. Landasan Teori.....	33
C. Kerangka Teori.....	39
D. Kerangka Konsep.....	40
E. Hipotesis.....	40
BAB III. METODE PENELITIAN.....	41
A. Jenis Penelitian.....	41
B. Identifikasi Variabel.....	41
C. Definisi Operasional Variabel.....	42
D. Sampel dan Subjek Penelitian.....	44
E. Bahan dan Alat Penelitian.....	44
1. Bahan Penelitian.....	44
2. Alat Penelitian.....	46

F. Jalannya Penelitian.....	47
1. <i>Molecular docking</i> .....	47
a. Preparasi protein.....	47
b. Preparasi ligan.....	48
c. <i>Molecular docking</i> .....	52
d. Visualisasi data.....	52
2. Subkultur dan fermentasi isolat <i>Actinomycetes</i> .....	52
3. Ekstraksi <i>Actinomycetes</i> .....	53
4. Skrining awal aktivitas antibakteri <i>Porphyromonas gingivalis</i> dan <i>Enterococcus faecalis</i> dari ekstrak <i>Actinomycetes</i> .....	54
5. Uji aktivitas antibakteri <i>Enterococcus faecalis</i> .....	55
a. Persiapan inokulum.....	55
b. Penentuan nilai MIC.....	55
c. Penentuan nilai MBC.....	56
6. Uji aktivitas antibiofilm <i>Enterococcus faecalis</i> .....	57
a. Penentuan nilai MBIC.....	57
b. Uji SEM.....	58
7. Uji mekanisme aksi antibiofilm.....	58
Pengukuran Hidrofobisitas bakteri <i>Enterococcus faecalis</i> .....	58
8. Analisis <i>Liquid Chromatography-High Resolution Mass Spectrometry</i> (LC-HRMS) .....	59
G. Analisis Hasil Penelitian.....	60
Alur Penelitian.....	61
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	62
A. Hasil.....	62
1. Analisis Docking.....	62
2. Aktivitas antibakteri.....	68
3. Aktivitas antibiofilm.....	71
4. Senyawa utama ekstrak aktif.....	74
B. Pembahasan.....	80
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	99
A. Kesimpulan.....	99
B. Saran.....	100
DAFTAR PUSTAKA.....	101
LAMPIRAN.....	116
Lampiran 1. Surat Keterangan Kelaikan Etik ( <i>Ethical Clearance</i> ).....	117
Lampiran 2. Data Penelitian.....	119
Lampiran 3. Hasil Analisis Uji Statistik.....	123

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Proses pembentukan biofilm.....	24
Gambar 2.2. Mekanisme aksi antibiotik.....	28
Gambar 2.3. Kerangka Teori.....	39
Gambar 2.4. Kerangka Konsep Penelitian.....	40
Gambar 3.1. Struktur 3D Protein FimA, Mfa1, dan Esp.....	48
Gambar 3.2. Diagram Alur Penelitian.....	60
Gambar 4.1. Interaksi hasil pengikatan konformasi ligan terbaik dari reduktasporin dan hopene dengan protein FimA menggunakan <i>software</i> LigPlot plus.....	67
Gambar 4.2. Interaksi hasil pengikatan konformasi ligan terbaik dari reduktasporin dan hopene dengan protein Mfa1 menggunakan <i>software</i> LigPlot plus.....	67
Gambar 4.3. Interaksi hasil pengikatan konformasi ligan terbaik dari reduktasporin dan hopene dengan protein Esp menggunakan <i>software</i> LigPlot plus.....	68
Gambar 4.4. Aktivitas antibakteri ekstrak <i>Streptomyces</i> sp. ACT214 dan <i>Streptomyces</i> sp. GMR22 pada berbagai konsentrasi (5.000–39,0625 µg/mL) pada <i>Enterococcus faecalis</i> .....	70
Gambar 4.5. Aktivitas antibiofilm Ekstrak <i>Streptomyces</i> sp. ACT214 dan <i>Streptomyces</i> sp. GMR22 pada berbagai konsentrasi (5.000–156,25 µg/mL) pada <i>Enterococcus faecalis</i> .....	71
Gambar 4.6. Hasil SEM pembentukan biofilm <i>E. faecalis</i> .....	73

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1. Keaslian Penelitian.....	14
Table 3.1. Daftar kandidat senyawa pada <i>Streptomyces</i> sp. GMY02 yang dilakukan <i>docking</i> dengan fimbria FimA, Mfa1, dan Esp .....	49
Table 3.2. Daftar kandidat senyawa pada <i>Streptomyces</i> sp. GMR22 yang dilakukan <i>docking</i> dengan fimbriae FimA, Mfa1, dan Esp .....	50
Table 3.3. Daftar kandidat senyawa pada <i>Streptomyces</i> sp. ACT214 yang dilakukan <i>docking</i> dengan fimbriae FimA, Mfa1, dan Esp .....	51
Tabel 4.1. Daftar hasil <i>docking</i> senyawa yang diduga terdapat pada strain <i>Streptomyces</i> sp. GMY02 dan <i>Streptomyces</i> sp.GMR22 dengan fimbria FimA.....	62
Tabel 4.2. Daftar hasil <i>docking</i> senyawa yang diduga terdapat pada strain <i>Streptomyces</i> sp. GMY02, <i>Streptomyces</i> sp.GMR22, dan dengan fimbria Mfa1.....	64
Tabel 4.3. Daftar hasil <i>docking</i> senyawa yang diduga terdapat pada strain <i>Streptomyces</i> sp. GMY02 dan <i>Streptomyces</i> sp.GMR22 dengan Esp.....	65
Tabel 4.4. Skrining awal antibakteri ekstrak <i>Actinomyces</i> pada bakteri <i>P. gingivalis</i> dengan metode difusi cakram.....	68
Tabel 4.5. Skrining awal antibakteri ekstrak <i>Actinomyces</i> pada bakteri <i>E. faecalis</i> dengan metode difusi cakram.....	69
Tabel 4.6. Hidrofobisitas permukaan sel <i>E. faecalis</i> oleh ekstrak <i>Streptomyces</i> sp. ACT214 dengan pengukuran sudut kontak.....	74
Tabel 4.7. Senyawa primer yang terdeteksi dari ekstrak kloroform <i>Streptomyces</i> sp. ACT214 menggunakan kromatografi cair tanpa target-tandem spektrometri massa resolusi tinggi (LC-HRMS).....	75
Tabel 4.8. Senyawa primer yang terdeteksi dari ekstrak etil asetat <i>Streptomyces</i> sp. GMR22 menggunakan kromatografi cair tandem spektrometri massa resolusi tinggi (LC-HRMS) tanpa target.....	78