UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Optimasi Produksi Senyawa Antibakteri Actinomycin D pada Isolat Streptomyces rubiginosohelvolus dari
Kepulauan Seribu**
Nur Rokhmalia, Prof. Dr. Mustofa, Apt., M.Kes.; Dr. Rofiq Sunaryanto, S.Si., M.Si.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Daftar Isi

Halaman Judul i
Halaman pengesahan ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI iii
Prakata iv
Daftar Isi vii
Daftar Tabel ix
Daftar Gambar x
Daftar Lampiran xi
Intisari xii
Abstract xiii
BAB 1. PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.4 Keaslian Penelitian 4
1.5 Manfaat Penelitian 5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA 6
2.1 Tinjauan Pustaka 6
2.1.1 Actinomycetes 6
2.1.2 Actinomycin D 8
2.1.3 Resistesi antimikroba 10
2.1.4 *Methicilin Resistance Staphylococcus aureus* (MRSA) 11
2.1.5 Fermentasi 14
2.1.6 *Response Surface Methodology* (RSM) 16
2.1.7 Purifikasi 19
2.2 Landasan Teori 20
2.3 Hipotesis Penelitian 21
BAB 3. METODE PENELITIAN 22
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian 22
3.2 Bahan dan Alat Penelitian 22
3.3 Rancangan Penelitian 23

UNIVERSITAS GADJAH MADA
Optimasi Produksi Senyawa Antibakteri Actinomycin D pada Isolat Streptomyces rubiginosohelvolus dari Kepulauan Seribu
Nur Rokhmalia, Prof. Dr. Mustofa, Apt., M.Kes.; Dr. Rofiq Sunaryanto, S.Si., M.Si.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

3.4 Variabel Penelitian 24
3.5 Cara Kerja 24
3.5.1 Kultivasi *S. rubiginosohelvolus* 24
3.5.2 Fermentasi 25
3.5.3 Optimasi Proses Fermentasi 26
3.5.4 Produksi dan Ekstrasi Hasil Optimasi 28
3.5.5 LC-HRMS 29
3.5.6 Purifikasi Actinomycin D 29
3.5.7 HPLC analitik 30
3.5.8 Uji Antibakteri 31
3.6 Analisis data 31
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN 32
4.1 Isolat *S. rubiginosohelvolus* 32
4.2 Identifikasi Senyawa Aktif Actinomycin D 33
4.3 Fermentasi Sumber Karbon 35
4.4 Fermentasi Sumber Nitrogen 42
4.5 Fermentasi Sumber Mineral 50
4.6 Optimasi Proses Fermentasi 53
4.7 Uji Validasi berdasarkan RSM 62
4.8 Purifikasi Ekstrak 63
4.9 Uji Antibakteri 65
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN 68
5.1 Kesimpulan 68
5.2 Saran 68
Daftar Pustaka 70
Lampiran 81

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Optimasi Produksi Senyawa Antibakteri Actinomycin D pada Isolat Streptomyces rubiginosohelvolus dari
Kepulauan Seribu**
Nur Rokhmalia, Prof. Dr. Mustofa, Apt., M.Kes.; Dr. Rofiq Sunaryanto, S.Si., M.Si.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Daftar Tabel

Tabel 1. Variabel dan taraf 27

Tabel 2. Matriks *Central Composite Design* 27

Tabel 3. Rasio campuran pelarut elusi 30

Tabel 4. Hasil fermentasi dengan penambahan substrat karbon 36

Tabel 5. Hasil fermentasi dengan penambahan substrat nitrogen 43

Tabel 6. Hasil fermentasi dengan penambahan substrat mineral 50

Tabel 7. Variabel yang diuji pada optimasi medium fermentasi 54

Tabel 8. Data Hasil Design RSM metode CCD 54

Tabel 9. Hasil analisis ANOVA 56

Tabel 10. Senyawa hasil analisis LC-HRMS 64

Tabel 11. Hasil uji antibakteri 66

Optimasi Produksi Senyawa Antibakteri Actinomycin D pada Isolat Streptomyces rubiginosohelvolus dari
Kepulauan Seribu
Nur Rokhmalia, Prof. Dr. Mustofa, Apt., M.Kes.; Dr. Rofiq Sunaryanto, S.Si., M.Si.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Daftar Gambar

Gambar 1. Struktur actinomycin D 8

Gambar 2. Ikatan actinomycin D dengan rantai ganda DNA 9

Gambar 3. Morfologi sel MRSA 12

Gambar 4. Koloni S. rubiginosohelvolus pada media YEME agar 32

Gambar 5. Koloni S. rubiginosohelvolus pada media YEME cair 33

Gambar 6. Kromatogram standar actinomycin D dengan instrumen HPLC 34

Gambar 7. Diagram kurva standar senyawa actinomycin D 34

Gambar 8. Jalur asam shikimate 37

Gambar 9. Jalur sintesis asam amino aromatik (AAA) 38

Gambar 10. Jalur sintesis actinomycin D 39

Gambar 11. Jalur metabolisme nitrogen 45

Gambar 12. Jalur metabolisme glisin 47

Gambar 13. Jalur metabolisme glutamate 49

Gambar 14. a) Plot distribusi normal b) Plot prediksi vs aktual 58

Gambar 15. Plot pertubasi (A: limbah tomat, B: limbah air tahu, C: CaCl2) 58

Gambar 16. a) Plot urutan percobaan vs residual b) Plot prediksi vs residual 59

Gambar 17. 2D dan 3D interaksi limbah tomat dengan limbah air tahu 59

Gambar 18. 2D dan 3D interaksi limbah tomat dengan CaCl2 60

Gambar 19. 2D dan 3D interaksi limbah air tahu dengan CaCl2 61

Gambar 20. Hasil purifikasi senyawa actinomycin D 63

Gambar 21. Kromatogram hasil purifikasi dengan instrumen HPLC 64

Gambar 23. Uji antibakteri 66

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Optimasi Produksi Senyawa Antibakteri Actinomycin D pada Isolat Streptomyces rubiginosohelvolus dari
Kepulauan Seribu**
Nur Rokhmalia, Prof. Dr. Mustofa, Apt., M.Kes.; Dr. Rofiq Sunaryanto, S.Si., M.Si.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Daftar Lampiran

Lampiran 1. Uji prasyarat (Fermentasi sumber karbon) 81

Lampiran 2. Uji prasyarat (Fermentasi sumber nitrogen) 81

Lampiran 3. Uji prasyarat (Fermentasi sumber mineral) 82

Lampiran 4. Pemilihan model design 83

Lampiran 5. Optimasi fermentasi 83

Lampiran 6. Hasil uji validasi 83

Lampiran 7. Uji prasyarat (Uji antibakteri) 84

Lampiran 8. Kromatogram actinomycin D standar 84