

LEMBAR PENGESAHAN

**IDENTIFIKASI GEN RESISTENSI ANTIBIOTIK YANG TERKAIT
DENGAN PAPARAN RESIDU ANTIBIOTIK PADA SUNGAI BANJARAN
KABUPATEN BANYUMAS DENGAN ANALISIS METAGENOMIK**

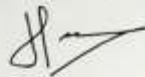
Oleh :
Rafif Dzaky Wibowo
G1A020059

SKRIPSI

Untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran pada Fakultas Kedokteran
Universitas Jenderal Soedirman
Purwokerto

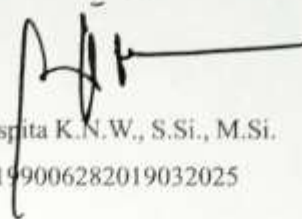
Disetujui dan disahkan
Pada tanggal 16 Juli 2024

Pembimbing I



Rani Afifah Nur H., S.Si, M.Biotech
NIP. 198805152019032017



Pembimbing II



Anriani Puspita K.N.W., S.Si., M.Si.
NIP. 199006282019032025


Mengetahui :

Dekan Fakultas Kedokteran



Dr. dr. M. Mukhlis Rudi Prihatno
M.Kes., M.Si.Med., Sp.An-KNA
NIP. 197702062006041002

Ketua Jurusan Kedokteran



Dr. dr. Susiana Candrawati, Sp.KO
NIP. 197908222005012002

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rafif Dzaky Wibowo

NIM : G1A020059

Alamat : Getas Pejaten RT 05 RW 04, Jati, Kudus, Jawa Tengah 59434

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya dengan judul “Identifikasi Gen Resistensi Antibiotik yang Terkait dengan Paparan Residu Antibiotik pada Sungai Banjaran Kabupaten Banyumas dengan Analisis Metagenomik” yang akan diajukan pada tahun ajaran 2023/2024 merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil plagiasi.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenarnya. Saya bersedia bertanggung jawab apabila terdapat hal-hal yang tidak benar dalam penelitian ini.

Purwokerto, 16 Juli 2024
Yang membuat pernyataan,



Rafif Dzaky Wibowo

PRAKATA

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah *subhanahu wa ta'ala* karena atas rahmat karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul "Identifikasi Gen Resistensi Antibiotik yang Terkait dengan Paparan Residu Antibiotik pada Sungai Banjaran Kabupaten Banyumas dengan Analisis Metagenomik". Skripsi ini disusun untuk memenuhi syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Jenderal Soedirman. Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak akan terselesaikan tanpa adanya dukungan dan bantuan semua pihak terkait, oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah *subhanahu wa ta'ala* Yang Maha Pengasih yang telah memberikan penulis kemampuan untuk menyusun skripsi ini.
2. Prof. Dr. Ir. Akhmad Sodik, M.Sc.Agr, selaku Rektor Universitas Jenderal Soedirman Periode 2022-2026.
3. Dr. dr. M. Mukhlis Rudi P., M.Kes., M.Si.Med.,Sp.An-KNA, selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Jenderal Soedirman Periode 2020-2024.
4. Dr. dr. Susiana Candrawati, Sp.KO., selaku Ketua Jurusan Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Jenderal Soedirman.
5. Rani Afifah Nur Hestiyani, S. Si., M. Biotech., selaku dosen pembimbing satu yang senantiasa meluangkan waktu dalam membimbing dan mengarahkan dalam penyusunan skripsi dan pelaksanaan penelitian.
6. Anriani Puspita Karunia Ning Widhi, S. Si., M. Si., selaku dosen pembimbing dua yang senantiasa meluangkan waktu dalam membimbing dan mengarahkan dalam penyusunan skripsi dan pelaksanaan penelitian.
7. Tirta Wardana, S. Si., M. Biotech., selaku dosen penelaah yang telah meluangkan waktu untuk menguji dan memberi masukan untuk perbaikan skripsi ini.
8. R.R. Diyah Woro Dwi Lestari, S.Psi., M.A., selaku wakil komisi yang telah memberikan izin untuk menyusun dan melaksanakan penelitian, serta meluangkan waktu dan dukungan dalam penyusunan skripsi.

9. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Jenderal Soedirman, selaku lembaga penelitian yang telah memberikan dana hibah sehingga penelitian ini dapat dilakukan.
10. Keluarga penulis yang telah senantiasa mengingatkan, memberi dukungan, semangat, dan motivasi hingga selesainya skripsi ini.
11. Teman-teman satu kelompok penelitian yang telah bekerja sama selama penelitian berlangsung.
12. Keluarga besar Pondok Pesantren Cendekia yang telah membersamai penulis selama menuntut ilmu di Kabupaten Banyumas.
13. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah dengan tulus ikhlas memberikan doa dan motivasi hingga selesainya skripsi ini.

Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Segala kritik dan saran sangat penulis harapkan demi perbaikan di masa yang akan datang. Penulis berharap bahwa skripsi ini dapat memberikan kebermanfaatan bagi khazanah ilmu pengetahuan.

Purwokerto, 16 Juli 2024

Penulis,

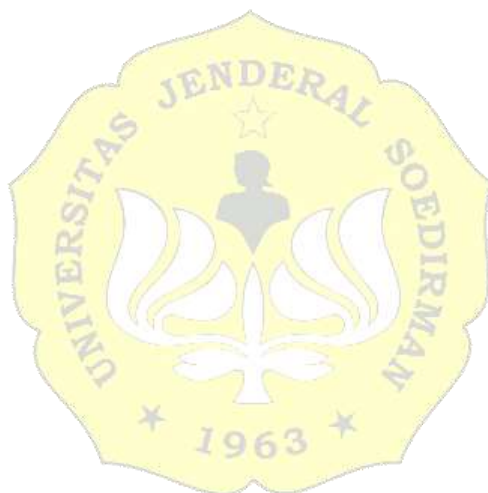


Rafif Dzaky Wibowo

DAFTAR ISI

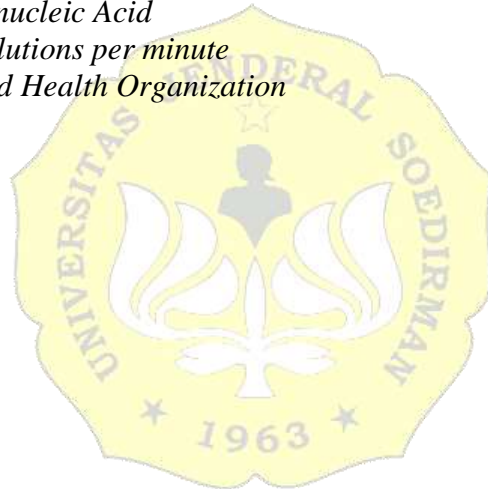
LEMBAR PENGESAHAN	i
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
ABSTRAK	iii
PRAKATA.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR SINGKATAN	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	3
C. Tujuan dan Manfaat	3
D. Keaslian Penelitian.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Materi Pustaka.....	6
1. Antibiotik.....	6
2. Resistensi Antibiotik.....	13
3. Analisis Metagenomik.....	19
B. Kerangka Pemikiran Penelitian.....	24
C. Kerangka Konsep Penelitian	25
III. METODE PENELITIAN	26
A. Rancangan Penelitian	26
B. Populasi dan Sampel	26
C. Variabel Penelitian	28
D. Definisi Operasional.....	28
E. Pengumpulan Data	29
F. Tata Urutan Kerja.....	36
G. Analisis Data	36
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	39
A. Hasil	39
B. Pembahasan.....	45
C. Keterbatasan Penelitian.....	76
V. KESIMPULAN DAN SARAN	78
A. Kesimpulan	78

B. Saran.....	78
DAFTAR PUSTAKA.....	79
LAMPIRAN.....	91



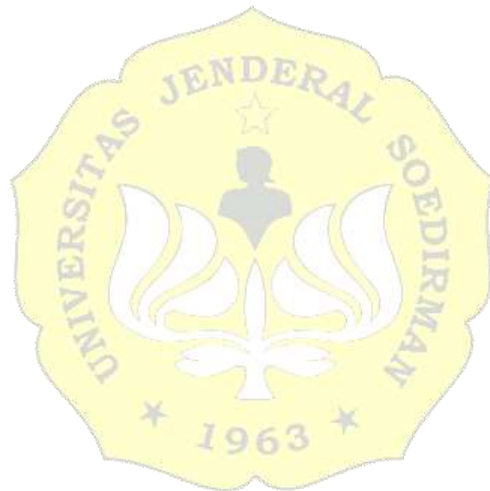
DAFTAR SINGKATAN

ARGs	: <i>Antibiotic Resistance Genes</i>
BLAST	: <i>Basic Local Alignment Search Tool</i>
BV-BRC	: <i>Bacterial and Viral Bioinformatics Resource Center</i>
CARD	: <i>The Comprehensive Antibiotic Resistance Database</i>
DNA	: <i>Deoxyribonucleic Acid</i>
DNB	: <i>Deoxyribonucleic Acid Nano Ball</i>
HGT	: <i>Horizontal Gene Transfer</i>
IS	: <i>Insertion Sequence</i>
KMA	: <i>k-mer Alignment</i>
MGEs	: <i>Mobile Genetic Elements</i>
NGS	: <i>Next Generation Sequencing</i>
PBP	: <i>Penicillin Binding Protein</i>
PCR	: <i>Polymerase Chain Reaction</i>
QC	: <i>Quality Control</i>
qPCR	: <i>Quantitative Polymerase Chain Reaction</i>
RNA	: <i>Ribonucleic Acid</i>
rpm	: <i>Revolutions per minute</i>
WHO	: <i>World Health Organization</i>



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian	5
Tabel 3.1 Definisi Operasional	28



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mekanisme Utama Resistensi Antibiotik.....	14
Gambar 2.2 Kerangka Pemikiran Penelitian	24
Gambar 2.3 Kerangka Konsep Penelitian.....	25
Gambar 3.1 Peta Lokasi Pengambilan Sampel.....	30
Gambar 3.2 Ilustrasi Penentuan Titik Pengambilan Sampel.....	32
Gambar 3.3 Tahapan Ekstraksi DNA	34
Gambar 3.4 Tahapan Sekuensing DNA.....	35
Gambar 3.5 Tata Urutan Kerja.....	36
Gambar 3.6 Tahapan Analisis Data.....	38
Gambar 4.1 Kelimpahan gen resistensi antibiotik pada sampel air Sungai Banjaran bagian hulu.....	40
Gambar 4.2 Kelimpahan gen resistensi antibiotik pada sampel air dari bagian tengah Sungai Banjaran.....	41
Gambar 4.3 Kelimpahan gen resistensi antibiotik pada sampel air dari bagian hilir Sungai Banjaran.....	42
Gambar 4.4 Diagram venn gen resistensi antibiotik pada sampel air Sungai Banjaran bagian hulu, tengah, dan hilir.....	43
Gambar 4.5 <i>Heatmaps</i> kelimpahan gen resistensi antibiotik pada sampel air Sungai Banjaran bagian hulu, tengah, dan hilir.....	44

