



**IDENTIFIKASI *ESCHERICHIA COLI* PENGHASIL
EXTENDED SPECTRUM BETA-LACTAMASE (ESBL)
PADA SUNGAI DI BANJARMASIN**

Skripsi
Diajukan guna memenuhi
sebagian syarat untuk memperoleh derajat Sarjana Kedokteran
Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
Universitas Lambung Mangkurat

Oleh
Amirah Putri Nabilah Rishas
2010911320041

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN PROGRAM SARJANA
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARMASIN**

Desember 2023

PENGESAHAN SKRIPSI

IDENTIFIKASI *ESCHERICHIA COLI* PENGHASIL *EXTENDED SPECTRUM BETA-LACTAMASE* (ESBL) PADA SUNGAI DI BANJARMASIN

Amirah Putri Nabilah Rishas, NIM: 2010911320041

Telah dipertahankan di hadapan **Dewan Penguji Skripsi**
Program Studi Kedokteran Program Sarjana
Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
Universitas Lambung Mangkurat
Pada Hari Rabu, Tanggal 13 Desember 2023

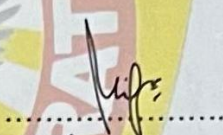
Pembimbing I

Nama: dr. Rahmiati, M.Kes., SP.MK
NIP : 197604072003122011



Pembimbing II

Nama: dr. Maria Ulfah, M.Si.Med
NIP : 198803192023212032



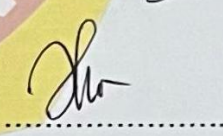
Penguji I

Nama: Dr. dr. Siti Kaidah, M.Sc
NIP : 197305292005012001



Penguji II

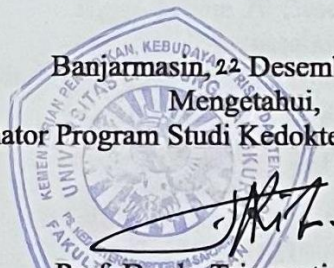
Nama: dr. Husnul Khatimah, M.Sc
NIP : 197701272003122002



Banjarmasin, 22 Desember 2023

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Kedokteran Program Sarjana



Prof. Dr. dr. Triawanti, M.Kes.
NIP. 197109121997022001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Banjarmasin, 01 Desember 2023



Amirah Putri Nabilah Rishas

ABSTRAK

IDENTIFIKASI *ESCHERICHIA COLI* PENGHASIL *EXTENDED SPECTRUM BETA-LACTAMASE* (ESBL) PADA SUNGAI DI BANJARMASIN

Amirah Putri Nabilah Rishas

Air sungai menjadi tempat pembuangan limbah domestik, rumah sakit, peternakan, dan limbah industri yang mengandung berbagai jenis bakteri dan residu antibiotik akibat penggunaannya yang kurang bijak. Salah satu jenis patogen yang resisten terhadap berbagai obat adalah *E. coli* penghasil *Extended Spectrum Beta-Lactamase* (ESBL). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui adanya bakteri *E. coli* penghasil ESBL pada sungai di Banjarmasin. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif observasional. 12 sampel air sungai dipilih menggunakan teknik *purposive sampling* dari 3 sungai yang berbeda. Jenis bakteri diidentifikasi menggunakan metode konvensional dan dilanjutkan dengan *Double Disk Synergy Test* untuk konfirmasi ESBL. Pada 12 isolat bakteri, ditemukan 2 isolat (16,7%) *E. coli*, 5 isolat (41,25%) *Klebsiella sp.*, dan 5 isolat (41,25%) *Proteus sp.* Terdapat beragam resistensi antibiotik beta-laktam pada penelitian ini namun tidak ditemukan *E. coli* penghasil ESBL. Kesimpulan dari penelitian ini didapatkan bakteri *E. coli* namun tidak ditemukan *E. coli* penghasil ESBL pada air sungai di Banjarmasin.

Kata-kata kunci: *Escherichia coli*, resistensi antibiotik, ESBL, air sungai

ABSTRACT

IDENTIFICATION OF EXTENDED SPECTRUM BETA-LACTAMASE (ESBL) PRODUCING ESCHERICHIA COLI IN RIVERS IN BANJARMASIN

Amirah Putri Nabilah Rishas

River water becomes a dumping ground for domestic, hospital, livestock and industrial waste which contains various types of bacteria and antibiotics residue due to unwise use of antibiotics. One of the pathogen that is resistant to various drugs is an E. coli that produces Extended Spectrum Beta-Lactamase (ESBL). The purpose of this research is to identify the presence of ESBL-producing E. coli bacteria in rivers in Banjarmasin. This research applied an observational descriptive method. 12 river water samples were selected using purposive sampling techniques from 3 different rivers. The bacteria were identified using conventional methods and continued with the Double Disk Synergy Test to confirm ESBL. From 12 bacterial isolates, 2 isolates (16.7%) were positive E. coli, 5 isolates (41.25%) of Klebsiella sp., and 5 isolates (41.25%) of Proteus sp. There was a variety of beta-lactam antibiotic resistance in this study, but no ESBL-producing E. coli was found. The conclusion from this research was that E. coli bacteria were found, but no ESBL-producing E. coli was found in river water in Banjarmasin.

Keywords: *Escherichia coli, ESBL, antibiotic resistance, river water*

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul **“IDENTIFIKASI *ESCHERICHIA COLI* PENGHASIL *EXTENDED SPECTRUM BETA-LACTAMASE* (ESBL) PADA SUNGAI DI BANJARMASIN”**, tepat pada waktunya.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi sebagian syarat guna memperoleh derajat sarjana kedokteran di Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dekan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Dr. dr. Istiana, M.Kes. yang telah memberi kesempatan dan fasilitas dalam pelaksanaan penelitian.
2. Koordiantor Program Studi Kedokteran Program Sarjana, Prof. Dr. dr. Triawanti, M.Kes. yang telah memberi kesempatan dan fasilitas dalam pelaksanaan penelitian.
3. Kedua dosen pembimbing, dr. Rahmiati, M.Kes., Sp.MK. dan dr. Maria Ulfah, M.Si.Med. yang berkenan memberikan saran dan arahan dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Kedua dosen penguji, Dr. dr. Siti Kaidah, M.Sc. dan dr. Husnul Khatimah, M.Sc. yang memberi kritik dan saran sehingga skripsi ini menjadi semakin baik.

5. Kepala Departemen Mikrobiologi dan Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat beserta seluruh staff yang memberikan fasilitas dalam proses penelitian ini.
6. Kedua orang tua penulis tercinta, ayahanda Haris dan ibunda Hasnilawati Kulle, serta seluruh keluarga yang tak pernah berhenti mendukung, mendoakan, memperhatikan, dan siap membantu.
7. Rekan satu tim penelitian, Nurul Asmi Mashuri, Muslihah Nur, clara Angelica, dan Ardelia Aisyah Cahya Rini atas kebersamaan dan kerjasamanya dalam membantu penelitian dan penulisan skripsi ini, serta semua pihak atas sumbangan pikiran dan bantuan yang telah diberikan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, akan tetapi penulis berharap penelitian ini bermanfaat bagi dunia ilmu pengetahuan.

Banjarmasin, Desember 2023

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	4
E. Keaslian Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
A. <i>Escherichia coli</i>	7
B. <i>Extended Spectrum Beta-Lactamase</i> (ESBL).....	9
C. Uji Kepekaan Bakteri Penghasil ESBL.....	17

D. Air Sungai.....	20
BAB III LANDASAN TEORI.....	21
BAB IV METODE PENELITIAN.....	25
A. Rancangan Penelitian.....	25
B. Alat dan Bahan Penelitian.....	25
C. Variabel Penelitian.....	26
D. Definisi Operasional.....	26
E. Prosedur Penelitian.....	27
F. Teknik Pengumpulan dan Pengolahan Data.....	32
G. Analisis Data.....	32
H. Waktu dan Tempat Penelitian.....	32
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
BAB VI PENUTUP.....	42
A. Kesimpulan.....	42
B. Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA.....	43
LAMPIRAN.....	49

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1.1 Keaslian Penelitian Identifikasi <i>Escherichia coli</i> Penghasil <i>Extended Spectrum Beta-Lactamase</i> (ESBL) pada Sungai di Banjarmasin.....	5
5.1 Identifikasi Jenis Bakteri dari Sampel Air Sungai Martapura, Sungai Alalak, dan Sungai Ahmad Yani di Banjarmasin pada Media MCA dan Pengecatan Gram Kemudian Dilanjutkan dengan Uji TSIA.....	33
5.2 Hasil Pengujian Uji Skrining Dan Uji Konfirmasi Menggunakan Antibiotik CTX, CRO, CAZ, dan AMC.....	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Kiri: <i>E. coli</i> pada agar MCA.....	7
2.2 <i>E. coli</i> pada media TSIA.....	8
2.3 Menunjukkan Tes Skrining Positif Dengan Metode Skrining CLSI untuk Produksi ESBL Menggunakan Sefalosporin Generasi ke-3 dan Cakram Aztreonam.....	18
2.4 ESBL Positif Menggunakan Metode PCDDT.....	19
2.5 Metode <i>Double Disk Synergy Test</i>	19
3.1 Skema Kerangka Teori Penelitian Identifikasi <i>Escherichia coli</i> Penghasil <i>Extended Spectrum Beta-Lactamase</i> (ESBL) pada Sungai di Banjarmasin.....	23
3.2 Skema Kerangka Konsep Penelitian Identifikasi <i>Escherichia coli</i> Penghasil <i>Extended Spectrum Beta-Lactamase</i> (ESBL) pada Sungai di Banjarmasin.....	24
4.1 Skema Prosedur Penelitian Identifikasi <i>Escherichia coli</i> Penghasil <i>Extended Spectrum Beta-Lactamase</i> (ESBL) pada Sungai di Banjarmasin.....	31
5.1 Pertumbuhan bakteri <i>E. coli</i> pada agar MCA.....	35
5.2 Hasil Pewarnaan Gram.....	35
5.3 Hasil Uji pada Media TSIA (A) <i>E. coli</i> (B) <i>Klebsiella sp.</i> (C) <i>Proteus sp.</i>	36
5.4 Metode DDST (A) Isolat Sungai Alalak Rumah Sakit a) CAZ Resisten (zona hambat 26 mm); b) CRO Resisten (zona hambat 30 mm); c) CTX Resisten (zona hambat 30 mm); d) AMC Resisten (zona hambat 14 mm). (B) Isolat Sungai Alalak Pemukiman a) CAZ Sensitif (zona hambat 26 mm); b) CRO Sensitif (zona hambat 30 mm); c) CTX	

Sensitif (zona hambat 30 mm); d) AMC Intermediet (zona hambat 14 mm).....	38
---	----

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Surat Keterangan Kelayakan Etik.....	52
2 Surat Izin Penelitian dan Pengambilan Sampel.....	53
3 Surat Izin Penelitian di Laboratorium Mikrobiologi FKIK ULM Banjarbaru.....	54
4 Skema Cara Kerja.....	55
5 Skema Identifikasi <i>Escherichia coli</i>	56
6 Skema Uji Kepekaan Bakteri terhadap Beta- Laktamase.....	57
7 Tabulasi Data.....	59
8 Dokumentasi Penelitian.....	61

DAFTAR SINGKATAN

AMC	: Amoksisilin/Asam Klavulanat
AmpC	: <i>Ampicillin Class C Beta-Lactamase</i>
ARB	: <i>Antibiotic resistant bacteria</i>
ARG	: <i>Antibiotic resistant genes</i>
BHIB	: <i>Brain Heart Infusion Broth</i>
CAZ	: Seftazidim
CFU	: <i>Colony-forming unit</i>
CLSI	: <i>Clinical and Laboratory Standard Institute</i>
CRO	: Seftriakson
CTX	: Sefotaksim
CTX-M	: <i>Cefotaximase-munich</i>
DDST	: <i>Double Disc Synergy Test</i>
EMB	: <i>Eosin Methylene Blue</i>
ESBL	: <i>Extended Spectrum Beta-Lactamase</i>
IMP	: <i>Imipenemase</i>
MAR	: <i>Multiple antimicrobial resistance</i>

MCA	: <i>MacConkey Agar</i>
MHA	: <i>Mueller-Hinton Agar</i>
NDM	: <i>New Delhi metallo-beta-lactamase</i>
OXA	: <i>Oxacillinases</i>
PBP	: <i>Penicillin-binding protein</i>
PSKPS	: Program Studi Kedokteran Program Sarjana
TEM	: <i>Temorina Escherichia coli mutant</i>
TSIA	: <i>Triple Iron Sugar Agar</i>
SHV	: <i>Sulfhydryl Variable</i>
SPM	: <i>Sao Paulo metallo-beta-lactamase</i>
WHO	: <i>World Health Organization</i>
VIM	: <i>Verona integron-encoded metallo-beta-lactamase</i>