

SKRIPSI

**DETEKSI GEN *BLA CTX-M* PADA ISOLAT BAKTERI DARI
SAMPEL URINE PASIEN INFEKSI SALURAN KEMIH
DI RSUD WANGAYA DENPASAR**



Oleh:
Ni Luh Gede Pradnya Pertiwi
NIM: P07134222030

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES DENPASAR
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
PRODI SARJANA TERAPAN
DENPASAR
2026**

SKRIPSI

**DETEKSI GEN *BLA CTX-M* PADA ISOLAT BAKTERI DARI
SAMPEL URINE PASIEN INFEKSI SALURAN KEMIH
DI RSUD WANGAYA DENPASAR**

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan
Jurusan Teknologi Laboratorium Medis**

Oleh:

**Ni Luh Gede Pradnya Pertiwi
NIM. P07134222030**

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES DENPASAR
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
PRODI SARJANA TERAPAN
DENPASAR
2026**

LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

**DETEKSI GEN *BLA CTX-M* PADA ISOLAT BAKTERI DARI
SAMPEL URINE PASIEN INFEKSI SALURAN KEMIH
DI RSUD WANGAYA DENPASAR**

OLEH

Ni Luh Gede Pradnya Pertiwi
NIM. P07134222030

TELAH MENDAPATKAN PERSETUJUAN

Pembimbing Utama:

Pembimbing Pendamping:



Burhannuddin, S.Si., M. Biomed
NIP. 198602282009121003



Ni Made Sri Dwijastuti S.Si., M. Biomed
NIP. 199109122025062001

MENGETAHUI

**KETUA JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
POLTEKKES KEMENKES DENPASAR**



I Gusti Ayu Sri Dhyana Putri, S. K. M., M.PH
NIP. 197209011998032003

SKRIPSI DENGAN JUDUL

**DETEKSI GEN *BLA CTX-M* PADA ISOLAT BAKTERI DARI
SAMPEL URINE PASIEN INFEKSI SALURAN KEMIH
DI RSUD WANGAYA DENPASAR**

Oleh:

NILUH GEDE PRADNYA PERTIWI
NIM. P07134222030

TELAH DIUJI DIHADAPAN TIM PENGUJI

PADA HARI: SELASA

TANGGAL: 28 April 2026

TIM PENGUJI:

1. Dr. dr. I Gusti Agung Dewi Sarihati, (Ketua Penguji)
M. Biomed.



2. Ida Bagus Made Putra Mahendra, (Anggota Penguji 1)
S. Kom, M.P.H.



3. I Nyoman Purna, S. Pd, M. Si (Anggota Penguji 2)



MENGETAHUI
KETUA JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
POLTEKKES KEMENKES DENPASAR



I Gusti Ayu Sri Dhyanaputri, S.KM., M.P.H.
NIP. 197209011998032003

LEMBAR PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur, penulis memanjatkan puji dan terima kasih kepada Ida Sang Hyang Widhi Wasa, Tuhan Yang Maha Esa, atas anugerah, berkat, dan petunjuk-Nya yang senantiasa menyertai setiap langkah dan waktu, sehingga penulis skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua atas pengorbanan yang tiada henti, kepercayaan, serta dukungan yang telah diberikan. Doa dan perhatian mereka telah menjadi pendorong bagi penulis untuk terus bertahan menghadapi setiap tantangan dan menjadikan penulis pribadi yang lebih baik.

Ucapan terima kasih saya sampaikan kepada teman-teman seperjuangan saya yaitu Umbu, Aldena dan Wulan terima kasih telah menemani perjalanan panjang penulis dengan suka, duka, canda, dan tawa sehingga Skripsi ini dapat terselesaikan.

Terakhir, tak luput pula saya ucapkan terima kasih kepada diri saya sendiri. Terima kasih karena sudah selalu berusaha dan bertahan sejauh ini, melewati setiap proses yang tidak mudah dan seringkali tidak terlihat oleh orang lain. Semoga pencapaian ini menjadi pengingat bahwa saya mampu melewati masa-masa sulit dan menjadi langkah awal menuju hal-hal baik di masa depan.

RIWAYAT PENULIS



Penulis bernama Ni Luh Gede Pradnya Pertiwi, lahir di Buahan pada tanggal 11 Oktober 2003. Penulis beralamat tinggal di Banjar Buahan Tengah Desa Buahan Tabanan, Kecamatan Tabanan, Kabupaten Tabanan, Provinsi Bali. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara yang dilahirkan oleh pasangan I Gede Nyoman Pedastra dan Ni Luh Putu Sulasih. Penulis memulai pendidikan pada tahun 2009-2010 di TK Adnyasari Buahan, pada tahun 2010-2016 penulis melanjutkan di jenjang Sekolah Dasar di SD Negeri 1 Buahan. Pada tahun 2016-2019 penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 3 Tabanan. Pada tahun 2019-2021 penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang Sekolah Menengah Kejuruan di SMK Bali Medika Denpasar. Pada tahun 2022-2026 penulis melanjutkan pendidikan di Politeknik Kesehatan Kemenkes Denpasar Program Studi Sarjana Terapan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis.

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ni Luh Gede Pradnya Pertiwi
NIM : P07134222030
Program Studi : Sarjana Terapan
Jurusan : Teknologi Laboratorium Medis
Tahun Akademik : 2025/2026
Alamat : Br. Buahman Tengah Desa Buahman Tabanan

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Skripsi dengan judul Deteksi Gen *Bla CTX-M* pada isolat bakteri dari sampel urine pasien infeksi saluran kemih di RSUD Wangaya Denpasar adalah benar **karya sendiri atau bukan plagiat hasil karya orang lain.**
2. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa Skripsi ini **bukan** karya saya sendiri atau plagiat hasil karya orang lain, maka saya sendiri bersedia menerima sanksi sesuai peraturan Mendiknas RI No.17 Tahun 2010 dan ketentuan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Denpasar, 14 April 2026

Yang membuat pernyataan



Ni Luh Gede Pradnya Pertiwi
NIM. P0713422203

DETECTION OF BLA *CTX-M* GENE IN BACTERIAL ISOLATES FROM URINE SAMPLES OF URINARY TRACT INFECTION PATIENTS AT WANGAYA DENPASAR HOSPITAL

ABSTRACT

Background: Urinary Tract Infection (UTI) is a global health problem with a high incidence rate. The irrational use of antibiotics has triggered an increase in bacterial resistance, mainly through the production of Extended Spectrum Beta-Lactamase enzymes encoded by the bla *CTX-M* gene. Detection of this gene is important for resistance confirmation and treatment guidance. **Objective:** This study aims to detect the presence of the bla *CTX-M* gene in Enterobacteriaceae bacterial isolates from urine samples of UTI patients at Wangaya Denpasar Hospital. **Method:** This research was a descriptive analytic study with an experimental laboratory approach. Samples were Enterobacteriaceae isolates from the urine of UTI patients. Initial identification was performed by culture on MacConkey Agar media, followed by DNA extraction using the Phenol-Chloroform Isoamyl Alcohol (PCIA) method. Detection of the bla *CTX-M* gene was performed using the Polymerase Chain Reaction (PCR) method with specific primers, and the results were visualized by agarose gel electrophoresis. **Result:** From 28 Enterobacteriaceae isolates tested, 10 samples (35.7%) were detected positive for carrying the bla *CTX-M* gene, indicated by the appearance of a DNA band of approximately 560-593 bp. **Conclusion:** The bla *CTX-M* gene was detected in bacterial isolates from urine samples of urinary tract infection patients at Wangaya Denpasar Hospital with a distribution of 35.7%.

Keywords: bla *CTX-M*, Urinary Tract Infection, PCR, *Escherichia coli*

DETEKSI GEN *BLA CTX-M* PADA ISOLAT BAKTERI DARI SAMPEL URINE PASIEN INFEKSI SALURAN KEMIH DI RSUD WANGAYA DENPASAR

ABSTRAK

Latar Belakang: Infeksi Saluran Kemih (ISK) merupakan masalah kesehatan global dengan angka kejadian tinggi. Penggunaan antibiotik yang tidak rasional telah memicu peningkatan resistensi bakteri, terutama melalui produksi enzim *Extended Spectrum Beta-Lactamase* yang disandi oleh gen *bla CTX-M*. Deteksi gen ini penting untuk konfirmasi resistensi dan panduan terapi. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi keberadaan gen *bla CTX-M* pada isolat bakteri *Enterobacteriaceae* dari sampel urine pasien ISK di RSUD Wangaya Denpasar. **Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif analitik dengan pendekatan laboratorium eksperimental. Sampel berupa isolat *Enterobacteriaceae* dari urine pasien ISK. Identifikasi awal dilakukan melalui kultur pada media *MacConkey Agar*, dilanjutkan dengan ekstraksi DNA menggunakan metode *Phenol-Chloroform Isoamyl Alcohol* (PCIA). Deteksi gen *bla CTX-M* dilakukan menggunakan metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR) dengan primer spesifik, dan hasilnya divisualisasi dengan elektroforesis gel agarosa. **Hasil:** Dari 28 isolat *Enterobacteriaceae* yang diuji, 10 sampel (35,7%) terdeteksi positif membawa gen *bla CTX-M*, yang ditandai dengan munculnya pita DNA berukuran sekitar 560-593 bp. **Kesimpulan:** Terdapat gen *bla CTX-M* pada isolat bakteri dari sampel urine pasien infeksi saluran kemih di RSUD Wangaya Denpasar dengan sebaran sebesar 35,7%.

Kata kunci: *bla CTX-M*, Infeksi Saluran Kemih, PCR, *Enterobacteriaceae*

RINGKASAN PENELITIAN

DETEKSI GEN *BLA CTX-M* PADA ISOLAT BAKTERI DARI SAMPEL URINE PASIEN INFEKSI SALURAN KEMIH DI RSUD WANGAYA DENPASAR

Oleh: Ni Luh Gede Pradnya Pertiwi
(P07134222030)

Infeksi Saluran Kemih (ISK) merupakan masalah kesehatan global dengan angka kejadian tinggi, di mana RSUD Wangaya Denpasar mencatat peningkatan kasus rawat inap dari 211 (2024) menjadi 234 (2025) pasien. Penggunaan antibiotik β -laktam yang tidak rasional telah memicu resistensi bakteri *Escherichia coli* melalui produksi enzim Extended Spectrum Beta-Lactamase, khususnya yang dikode oleh gen *bla CTX-M*. Gen ini memiliki kemampuan superior dalam menghidrolisis sefalosporin generasi ketiga dan menyebar secara horizontal melalui plasmid. Masih terdapat kesenjangan penelitian mengenai profil molekuler gen *bla CTX-M* pada isolat bakteri dari pasien ISK di rumah sakit daerah. Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi keberadaan gen *bla CTX-M* pada isolat bakteri *Enterobacteriaceae* dari sampel urine pasien ISK di RSUD Wangaya Denpasar.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif analitik dengan pendekatan laboratorium eksperimental menggunakan desain observasional laboratorium. Sampel penelitian berupa isolat *Enterobacteriaceae* yang diperoleh dari kultur sampel urine pasien dengan diagnosis klinis ISK. Identifikasi awal dilakukan dengan mengkultur sampel urine pada media *MacConkey Agar* (MCA), kemudian koloni yang tumbuh dilanjutkan ke Ekstraksi DNA menggunakan metode PCIA (Phenol-Chloroform Isoamyl Alcohol). Deteksi Gen *Bla CTX-M* dilakukan menggunakan metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR) dengan primer spesifik (forward: 5'ATGTGCAGYACCAGTAARGT3', reverse: 5'TGGGTRAARTARGTS-ACCAGA-3') yang menghasilkan produk amplifikasi berukuran 560–593 bp. Hasil PCR divisualisasi dengan elektroforesis gel agarosa 1,5%. Analisis data dilakukan secara deskriptif untuk menghitung sebaran gen *bla CTX-M*.

Dari 35 sampel urine yang diperiksa, sebanyak 28 sampel (80%) menunjukkan pertumbuhan positif pada media *MacConkey Agar* dengan karakteristik koloni berwarna merah muda, bulat, dan cembung, yang

mengindikasikan bakteri *Enterobacteriaceae* fermentatif laktosa (curiga *Escherichia coli* atau *Klebsiella pneumoniae*). Sebanyak 7 sampel (20%) tidak menunjukkan pertumbuhan sehingga tidak dilanjutkan ke tahap PCR. Hasil deteksi gen *bla CTX-M* menggunakan PCR menunjukkan bahwa dari 28 isolat *Enterobacteriaceae* yang diuji, sebanyak 10 isolat (35,7%) terdeteksi positif membawa gen *bla CTX-M* yang ditandai dengan munculnya pita DNA pada ukuran 560–593 bp, sedangkan 18 isolat lainnya (64,3%) menunjukkan hasil negatif. Kontrol negatif tidak menunjukkan pita DNA, menandakan tidak adanya kontaminasi selama proses ekstraksi dan amplifikasi.

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa gen *bla CTX-M* berhasil dideteksi pada isolat bakteri dari sampel urine pasien infeksi saluran kemih di RSUD Wangaya Denpasar dengan sebaran sebesar 35,7%. Metode PCR terbukti efektif untuk mendeteksi gen tipe *bla CTX-M* secara molekuler, yang memberikan konfirmasi definitif dibandingkan uji fenotipik saja. Sebaran 35,7% mengindikasikan bahwa gen ini telah menyebar di lingkungan rumah sakit meskipun belum mendominasi secara mutlak dibandingkan penelitian di lokasi lain yang melaporkan sebaran gen *bla CTX-M* hingga 90%. Temuan ini menjadi dasar penting bagi pengembangan kebijakan terapi antibiotik yang lebih rasional di RSUD Wangaya Denpasar.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, antara lain identifikasi bakteri hanya berdasarkan pertumbuhan pada media *MacConkey Agar* tanpa konfirmasi biokimia atau molekuler lebih lanjut, tidak dilakukannya uji fenotipik (DDST) sebelum deteksi molekuler, serta deteksi gen hanya terfokus pada gen *bla CTX-M* tanpa meneliti gen lain seperti *bla TEM* dan *bla SHV*. Disarankan bagi peneliti selanjutnya untuk mengintegrasikan uji fenotipik dan deteksi multipel gen guna mendapatkan gambaran resistensi yang lebih komprehensif, serta mengukur konsentrasi dan kemurnian DNA hasil ekstraksi menggunakan spektrofotometer nanodrop.

Daftar bacaan: 29 (2017 – 2025)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Deteksi Gen *Bla CTX-M* pada isolat bakteri dari sampel urine pasien infeksi saluran kemih di RSUD Wangaya Denpasar” dengan baik. Skripsi ini dibuat sebagai bagian dari tugas menyelesaikan mata kuliah skripsi prodi Sarjana Terapan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Denpasar. Tersusunnya skripsi ini tentunya tidak lepas dari berbagai pihak yang telah memberikan bantuan secara materi maupun moral, baik secara langsung maupun tidak langsung, oleh karena itu, pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Sri Rahayu, S.Tr. Keb., S. Kep., Ners., M. Kes., selaku Direktur Poltekkes Kemenkes Denpasar yang memberikan izin perkuliahan di Poltekkes Kemenkes Denpasar.
2. Ibu I Gusti Ayu Sri Dhyanaputri, S.KM., M.PH., selaku Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis yang telah memberikan kesempatan dan kemudahan kepada penulis dalam penyelesaian skripsi.
3. Bapak Heri Setiyo Bakti, S.ST., M. Biomed., selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis atas dukungan dalam proses pembelajaran.
4. Bapak Burhannuddin, S.Si., M. Biomed., selaku pembimbing utama yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, pikiran untuk memberikan dukungan pengetahuan, membimbing dan mengarahkan penulis.

5. Ibu Ni Made Sri Dwijastuti S.Si., M. Biomed., selaku pembimbing pendamping yang telah meluangkan waktu, pikiran dan memberikan saran dalam penyusunan skripsi kepada penulis.
6. Bapak I Gusti Ngurah Dwija Putra, A. Md. Kes, selaku PLP laboratorium yang telah memberikan saran serta bimbingan dalam penelitian skripsi.
7. Ibu Dr. dr. I Gusti Agung Dewi Sarihati, M. Biomed., Bapak Ida Bagus Made Putra Mahendra S. Kom, M.P.H., dan Bapak I Nyoman Purna, S. Pd, M. Si Selaku Tim penguji skripsi yang telah memberikan saran dan masukan pada ujian skripsi.
8. Orang tua yang telah memberikan dukungan baik moral maupun material, sehingga pembuatan skripsi ini dapat berjalan dengan lancar sesuai harapan penulis.
9. Seluruh pihak yang telah membantu dari awal proses penyusunan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna.

Oleh karena itu, segala kritik dan saran sangat diharapkan demi pengembangan penelitian di masa mendatang.

Denpasar, 14 April 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
RIWAYAT PENULIS	vi
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT.....	vii
ABSTRACT.....	viii
ABSTRAK	ix
RINGKASAN PENELITIAN.....	x
KATA PENGANTAR.....	xii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
DAFTAR SINGKATAN	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah Penelitian	4
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Infeksi Saluran Kemih.....	6
B. <i>Enterobacteriaceae</i> Sebagai Agen Penyebab ISK	7
C. Konsep Umum Resistensi Antibiotik Gen <i>Bla CTX-M</i>	9
D. Gen <i>Bla CTX-M</i> dan Perannya pada Laboratorium	10
E. Metode PCR dalam Deteksi Gen <i>Bla CTX-M</i>	11

BAB III KERANGKA KONSEP.....	14
A. Kerangka Konsep.....	14
B. Variabel dan Definisi Operasional Variabel	16
BAB IV METODE PENELITIAN	18
A. Jenis Penelitian.....	18
B. Alur Penelitian	18
C. Tempat dan Waktu Penelitian.....	19
D. Sampel Penelitian.....	19
E. Prosedur Kerja.....	21
F. Jenis dan Teknik Pengumpulan Data	25
G. Pengolahan dan Analisis Data.....	27
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	28
A. Hasil	28
B. Pembahasan.....	32
BAB VI SIMPULAN DAN SARAN.....	41
A. Simpulan	41
B. Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA	43

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Definisi operasional.....	17
Tabel 2 Hasil rekapitulasi identifikasi kultur bakteri	28
Tabel 3 Hasil rekapitulasi sebaran gen bla CTX-M	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Kerangka konsep	14
Gambar 2 Alur penelitian	18
Gambar 3 Hasil elektroforesis ekstraksi DNA	29
Gambar 4 Hasil elektroforesis PCR	30

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Permohonan izin penelitian	46
Lampiran 2 Etik penelitian.....	47
Lampiran 3 Certificate of Analysis	48
Lampiran 4 Tabel hasil identifikasi kultur bakteri	49
Lampiran 5 Tabel hasil elektroforesis ekstraksi DNA	51
Lampiran 6 Hasil elektroforesis PCR	53
Lampiran 7 Dokumentasi kegiatan	55
Lampiran 8 Hasil Turnitin.....	56
Lampiran 9 Surat Pernyataan Persetujuan Publikasi Repository.....	58
Lampiran 10 Bukti Validasi Bimbingan Skripsi.....	59

DAFTAR SINGKATAN

ATGC	: Adenin, Timin, Guanin, Sytosine
bp	: <i>Base pair</i> /pasang basa
CTX-M	: <i>Cefotaximase-M</i>
DNA	: <i>Deoxyribonucleic Acid</i>
dNTP	: <i>Deoksiribonukleotida trifosfat</i>
dNTPs	: <i>Deoxynucleotide triphosphates</i>
dTTP	: <i>Deoxythymidine triphosphate</i>
EDTA	: <i>Ethylenediaminetetraacetic Acid</i>
NFW	: <i>Nuclease Free Water</i>
PCIA	: <i>Phenol-Chloroform Isoamyl Alcohol</i>
PCR	: <i>Polymerase Chain Reaction</i>
RNA	: <i>Ribonucleic Acid</i>
SHV	: <i>Sulphydryl Variabel</i>
TAE <i>buffer</i>	: <i>Tris-Acetate-EDTA buffer</i>
TE <i>buffer</i>	: <i>Tris-EDTA Buffer</i>
TEM	: <i>Temoniera</i>
UV	: <i>Ultra Violet</i>

