

SKRIPSI
DETEKSI DNA *Eschericia coli* PADA SAMPEL DARAH PASIEN SUSPEK
INFEKSI SALURAN KEMIH DENGAN METODE *POLYMERASE CHAIN*
***REACTION* (PCR)**



Oleh:
MEILIA NUR ISBA SATYA BAKTI
NIM. 20220667008

PROGRAM STUDI
SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

2026

SKRIPSI

**DETEKSI DNA *Eschericia coli* PADA SAMPEL DARAH PASIEN SUSPEK
INFEKSI SALURAN KEMIH DENGAN METODE *POLYMERASE CHAIN
REACTION* (PCR)**

Untuk Memperoleh Gelar Ahli Teknologi Laboratorium Medis
Pada Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis
Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surabaya



Oleh:

MEILIA NUR ISBA SATYA BAKTI

NIM. 20220667008

PROGRAM STUDI

SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS

FAKULTAS ILMU KESEHATAN

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

2026

PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Meilia Nur Isba Satya Bakti

NIM : 20220667008

Fakultas : Ilmu Kesehatan

Prodi : Sarjana terapan teknologi laboratorium medis

Menyatakan bahwa skripsi yang saya tulis merupakan hasil karya tulis sendiri bukan hasil plagiaasi, baik secara sebagian atau keseluruhan. Apabila suatu saat nanti terbukti melakukan tindakan plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai ketentuan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Surabaya, 21 Juni 2026

Yang menyatakan



Meilia Nur Isba Satya Bakti

NIM 20220667008

PERSETUJUAN

Usulan judul skripsi penelitian ini telah diperiksa dan disetujui isi serta susunannya, sehingga dapat diajukan dalam ujian sidang skripsi pada Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Surabaya, 16 Juni 2026

Menyetujui,

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Baterun Kunsah, S.T., M.Si.

Tri Ade Saputro, S. Tr.A.K., M.Imun.

NIP. 012.05.1.1980.11.065

NIP. 012.05.1.1979.06.031

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Ellies Tunjung Sari M, S.ST., M.Si

NIP. 012.05.1.1984.17.235

PENGESAHAN

Skripsi ini telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Ujian Skripsi pada tanggal, 23 Juni 2026 dengan judul “Deteksi DNA *Eschericia coli* pada Sampel Darah Pasien Suspek Infeksi Saluran Kemih dengan Metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR)”. Oleh mahasiswa atas nama Meilia Nur Isba Satya Bakti NIM 20220667008 Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surabaya.

TIM PENGUJI

Ketua : Vella Rohmayani, S.Pd., M.Si.
Anggota 1 : Baterun Kunsah, S.T., M.Si.
Anggota 2 : Tri Ade Saputro, S. Tr.A.K., M.Imun.

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan

Universitas Muhammadiyah Surabaya

(Dr. Dede Nasrullah, S.Kep., Ns., M.Kep)

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Deteksi DNA *Eschericia coli* pada Sampel Darah Pasien Suspek Infeksi Saluran Kemih dengan Metode Polymerase Chain Reaction (PCR)”. Skripsi ini diajukan untuk memenuhi syarat penelitian guna mencapai pendidikan di Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Selama penulisan skripsi ini, penulis banyak menerima bantuan dan dukungan sehingga dapat menyelesaikan skripsi di waktu yang tepat. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada pihak yang telah membantu. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna karena adanya keterbatasan ilmu dan pengalaman yang dimiliki. Oleh karena itu, semua kritik dan saran yang bersifat membangun akan penulis terima dengan senang hati. Penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan.

Surabaya, 16 Juni 2026

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh ujian akhir Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surabaya tahun 2026 dengan judul penelitian “Deteksi DNA *Eschericia coli* pada Sampel Darah Pasien Suspek Infeksi Saluran Kemih dengan Metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR)”.

Dalam Penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu perkenankan penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Mundakir, S. Kep., Ns., M. Kep, FISQua, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Surabaya, yang telah memberikan kesempatan bagi saya untuk menempuh Pendidikan di Universitas Muhammadiyah Surabaya.
2. Bapak Dr. Dede Nasrullah, S. Kep., Ns., M. Kes, selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surabaya.
3. Ibu Ellies Tunjung Sari M, S.ST., M. Si, selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surabaya.
4. Ibu Rahma Widyastuti, S.Si., M.Kes. selaku dosen wali yang selalu memberikan semangat kepada saya.

5. Ibu Vella Rohmayani, S.Pd., M.Si. selaku ketua penguji skripsi saya yang sangat baik dan sabar saat menguji saya.
6. Ibu Baterun Kunsah Kunsah, S.T., M.Si. selaku dosen penguji satu dan dosen pembimbing satu yang selalu membimbing dengan sabar dan selalu memberikan arahan yang terbaik kepada saya sehingga skripsi ini bisa terselesaikan tepat waktu.
7. Bapak Tri Ade Saputro, S. Tr.A.K., M.Imun. selaku dosen penguji satu dan dosen pembimbing satu yang selalu membimbing dengan sabar dan selalu memberikan arahan yang terbaik kepada saya sehingga skripsi ini bisa terselesaikan tepat waktu.
8. Seluruh jajaran dosen Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surabaya yang telah memberikan ilmu, dan motivasi kepada saya.
9. Direktur Rumah Sakit Tk. III Brawijaya Surabaya beserta seluruh staf yang telah memberikan izin dan membantu dalam proses pengambilan sampel penelitian.
10. Seluruh staf Laboratorium Biologi Molekuler *Institute of Tropical Disease* (ITD) Universitas Airlangga Surabaya yang telah memberikan fasilitas, arahan, serta bantuan selama pelaksanaan penelitian.
11. Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ibunda tercinta, Ibu Ismiati, atas segala doa, kasih sayang, perhatian, dan pengorbanan yang tiada henti dalam setiap langkah kehidupan saya. Terima kasih juga kepada almarhum Ayahanda Bahar yang semasa hidupnya telah memberikan kasih sayang, didikan, serta doa terbaik bagi saya. Kepada Ayah Imam, saya mengucapkan terima kasih atas

perhatian, kasih sayang, dukungan, serta bantuan moril maupun materil. Saya juga mengucapkan terima kasih kepada Mas Rikko atas dukungan, motivasi, dan semangat yang senantiasa diberikan selama saya menempuh pendidikan.

12. Untuk seseorang yang istimewa dalam hidup saya, Dede, terima kasih atas segala perhatian, dukungan, dan semangat yang diberikan dalam setiap proses yang saya jalani. Terima kasih telah menjadi tempat berbagi cerita dan saling menguatkan, meskipun saat ini kita sedang berjuang meraih impian di negeri yang berbeda. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan kesehatan, kemudahan, dan kelancaran dalam setiap langkah yang sedang ditempuh.
13. Nazira Afriliya Noer Fatihah dan Diva Shabrina Olivia, terima kasih telah menjadi teman seperjuangan dalam tema penelitian biologi molekuler. Terima kasih atas segala bantuan, dukungan, kebersamaan, serta suka dan duka yang telah dilalui bersama selama proses penelitian hingga penyusunan skripsi ini.
14. Liana, Amelia Azzahra, dan Maulidya, terima kasih telah menjadi sahabat yang selalu menemani, mendukung, dan menguatkan saya dalam setiap proses yang telah dilalui. Terima kasih atas segala cerita, tawa, dan kenangan yang telah tercipta selama masa perkuliahan.
15. Teman-teman seperjuangan Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis angkatan 2022, terima kasih atas kebersamaan, dukungan, serta segala cerita dan pengalaman yang telah dilalui bersama selama menempuh pendidikan.
16. Kepada diri saya sendiri, terima kasih telah berusaha sebaik mungkin, bertahan dalam setiap proses, dan tidak menyerah hingga dapat sampai pada titik ini.

Terima kasih karena telah percaya bahwa setiap perjuangan akan menemukan jalannya. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan kekuatan, keberkahan, dan mengantarkan saya menuju segala impian yang sedang diperjuangkan.

Semoga Allah SWT, memberikan balasan dengan segala kebaikan dunia dan akhirat atas keikhlasan dan kebaikan semua pihak yang telah diberikan kepada peneliti. Harapan penulis semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membaca, khususnya untuk Ilmu Teknologi Laboratorium Medis.

Surabaya, 16 Juni 2026

Penulis

ABSTRAK

DETEKSI DNA *Escherici coli* PADA SAMPEL DARAH PENDERITA INFEKSI SALURAN KEMIH DENGAN METODE *POLYMERASE CHAIN REACTIN* (PCR)

Meilia Nur Isba Satya Bakti
20220667008

Latar belakang penelitian ini adalah tingginya sensitivitas metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR) dalam mendeteksi DNA bakteri dengan jumlah yang sangat sedikit dan waktu pemeriksaan yang lebih cepat. Pemilihan sampel darah didasarkan pada kemampuannya dalam merepresentasikan penyebaran infeksi secara sistemik, sehingga dapat digunakan untuk mengetahui kemungkinan perkembangan Infeksi Saluran Kemih (ISK) yang sebagian besar disebabkan oleh *Escherichia coli* menjadi bakteremia. **Tujuan** penelitian ini adalah untuk mengetahui keberadaan DNA *E. coli* pada sampel darah penderita ISK menggunakan metode PCR. **Metode** penelitian yang digunakan adalah deskriptif laboratorik dengan pendekatan *cross sectional*. Sampel penelitian berupa darah dari delapan pasien suspek ISK yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. DNA diekstraksi menggunakan QIAamp DNA Mini Kit, kemudian dilakukan pengukuran konsentrasi dan kemurnian DNA menggunakan *Nanodrop-Lite Spectrophotometer*. Selanjutnya, DNA diamplifikasi menggunakan primer spesifik *E. coli* dan divisualisasikan dengan metode *agarose gel electrophoresis* menggunakan Gel Documentation System (Gel Doc). Data dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel serta diagram *pie*. **Hasil** penelitian menunjukkan bahwa lima dari delapan sampel (62,5%) menunjukkan hasil positif dengan terbentuknya pita DNA target, sedangkan tiga sampel (37,5%) menunjukkan hasil negatif. Variasi konsentrasi dan kemurnian DNA hasil isolasi ditemukan pada masing-masing sampel. Konsentrasi dan kemurnian DNA mencerminkan jumlah dan kualitas DNA total, sedangkan terbentuknya pita DNA target pada hasil *agarose gel electrophoresis* menjadi indikator utama keberhasilan deteksi DNA *E. coli*. **Kesimpulan** dari penelitian ini adalah metode PCR efektif digunakan untuk mendeteksi DNA *Escherichia coli* pada sampel darah penderita ISK.

Kata kunci: *Escherichia coli*, Infeksi Saluran Kemih, darah, *Nanodrop-Lite Spectrophotometer*, PCR, *agarose gel electrophoresis*.

ABSTRACT

DETECTION OF *Escherichia coli* DNA IN BLOOD SAMPLES OF PATIENTS WITH URINARY TRACT INFECTION USING POLYMERASE CHAIN REACTION (PCR) METHOD

Meilia Nur Isba Satya Bakti
20220667008

The background of this research is the high sensitivity of the Polymerase Chain Reaction (PCR) method in detecting bacterial DNA in very small quantities and the faster examination time. The selection of blood samples is based on their ability to represent the systemic spread of infection, making them useful for determining the potential progression of Urinary Tract Infections (UTIs), which are mostly caused by *Escherichia coli*, into bacteremia. **The aim of this study** is to determine the presence of *E. coli* DNA in blood samples from UTI patients using PCR. **The research method** used is a laboratory descriptive approach with a cross-sectional design. The research samples consisted of blood from eight suspected UTI patients who met the inclusion and exclusion criteria. DNA was extracted using the QIAamp DNA Mini Kit, followed by measurement of DNA concentration and purity using the Nanodrop-Lite Spectrophotometer. Next, DNA was amplified using *E. coli*-specific primers and visualized using the agarose gel electrophoresis method with a Gel Documentation System (Gel Doc). Data were analyzed descriptively and presented in tables and pie charts. **The research results** show that five of eight samples (62.5%) tested positive for the formation of the target DNA band, while three (37.5%) tested negative. Variations in the concentration and purity of the isolated DNA were found in each sample. The concentration and purity of DNA reflect the total amount and quality of DNA. At the same time, the formation of the target DNA band in the agarose gel electrophoresis results is the main indicator of successful *E. coli* DNA detection. **This study concludes** that the PCR method is effective for detecting *Escherichia coli* DNA in blood samples from UTI patients.

Keywords: *Escherichia coli*, Urinary Tract Infection, blood, Nanodrop-Lite Spectrophotometer, PCR, agarose gel electrophoresis.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT	ii
PERSETUJUAN	iii
PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
ABSTRAK	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
DAFTAR SINGKATAN.....	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.3.1 Tujuan Umum	5
1.3.2 Tujuan Khusus	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.4.1 Manfaat Teoritis.....	5
1.4.2 Manfaat Praktis	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Infeksi Saluran Kemih (ISK)	7
2.1.1 Definisi ISK	7
2.1.2 Anatomi dan Fisiologi Saluran Kemih	7
2.1.3 Klasifikasi ISK.....	9
2.1.4 Etiologi ISK	10
2.1.5 Patogenesis ISK	11
2.1.6 Faktor Risiko ISK	12
2.1.7 Diagnosis ISK	13

2.2 Bakteremia	13
2.2.1 Definisi Bakteremia	13
2.2.2 Patogenesis Bakteremia	14
2.2.3 Faktor Risiko Bakteremia	15
2.2.4 Diagnosis Bakteremia	15
2.3 <i>Eschericia coli</i> (<i>E. coli</i>)	16
2.3.1 Morfologi <i>E. coli</i>	16
2.3.2 Klasifikasi dan Toksodinamika <i>E. coli</i>	17
2.3.3 Metode Deteksi dan Identifikasi <i>E. coli</i>	18
2.4 Sampel Darah.....	19
2.4.1 Definisi dan Komponen Darah	19
2.4.2 Peran Darah sebagai Media Deteksi Infeksi	20
2.5 <i>Deoxyribonucleic Acid</i> (DNA).....	21
2.5.1 Pengertian dan Struktur DNA.....	21
2.5.2 Fungsi DNA dan Karakteristik DNA Bakteri	21
2.5.3 DNA sebagai Target Deteksi Molekuler.....	22
2.6 <i>Polymerase Chain Reactin</i> (PCR)	23
2.6.1 Prinsip Dasar PCR	23
2.6.2 Komponen Utama dalam Reaksi PCR.....	24
2.6.3 Tahapan Reaksi PCR	25
BAB 3 KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS	27
3.1 Kerangka Konseptual.....	27
3.1 Hipotesis	29
BAB 4 METODE PENELITIAN.....	30
4.1 Desain/Rancangan Penelitian.....	30
4.2 Kerangka Kerja	31
4.3 Populasi Penelitian, Sampel Penelitian, dan Teknik Pengambilan Sampel	32
4.3.1 Populasi Penelitian.....	32
4.3.2 Sampel Penelitian.....	32
4.3.4 Teknik Pengambilan Sampel	33
4.4 Lokasi dan Waktu Penelitian	33
4.4.1 Lokasi Penelitian.....	33
4.4.2 Waktu Penelitian.....	33

4.5 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional.....	33
4.5.1 Variabel Penelitian.....	33
4.5.2 Definisi Operasional	34
4.6 Pengumpulan Data dan Analisis Data.....	35
4.6.1 Pengumpulan Data	35
4.6.2 Analisis Data	42
4.7 Etika Penelitian	43
4.7.1 Informed Consent.....	43
4.7.2 Anonimity	43
4.7.3 Confidentiality	44
4.7.4 Beneficence and Non Maleficence	44
4.7.5 Justice.....	44
BAB 5 HASIL DANPEMBAHASAN.....	45
5.1 Hasil	45
5.2 Pembahasan.....	49
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN.....	57
6.1 Kesimpulan	57
6.2 Saran	57
6.2.1 Bagi Laboratorium Biologi Molekuler	57
6.2.2 Bagi Petugas Laboratorium.....	58
6.2.3 Bagi Institusi/Rumah Sakit	58
6.2.4 Bagi Peneliti Selanjutnya	58
DAFTAR PUSTAKA.....	59
LAMPIRAN.....	65

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Tahapan PCR	41
Tabel 5.1 Kemurnian dan Kadar Hasil Isolasi DNA.....	45
Tabel 5.2 Rekapitulasi Hasil Amplifikasi DNA.....	48
Tabel 5.3 Persentase Hasil Amplifikasi DNA.....	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Anatomi Saluran Kemih	9
Gambar 2.2 Morfologi <i>E. coli</i>	17
Gambar 2.3 Identifikasi <i>E. coli</i> dengan teknik PCR	19
Gambar 2.4 Tahapan Reaksi PCR	25
Gambar 3.1 Kerangka Konseptual	27
Gambar 4.1 Kerangka kerja.....	31
Gambar 5.1 Hasil Electrophoresis DNA pada Sampel Darah Penderita ISK	46
Gambar 5.2 Hasil Electrophoresis yang Diperjelas pada Sampel Darah Penderita ISK	47
Gambar 5.3 Diagram Pie Hasil Amplifikasi DNA	49

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 - Surat Izin Penelitian	65
Lampiran 2 - Keterangan Kelayakan Etik.....	66
Lampiran 3 - Dokumentasi Penelitian	67
Lampiran 4 - Kartu Bimbingan	70
Lampiran 5 - Berita Acara Revisi Skripsi	73
Lampiran 6 - Lembar Pengesahan Hasil Skripsi	74
Lampiran 7 - <i>Endorsment Letter</i>	75
Lampiran 8 - Keterangan Bebas Plagiasi.....	76
Lampiran 9 - Hasil Plagiasi.....	77
Lampiran 10 - Halaman Pernyataan Publikasi Tugas Akhir	78

DAFTAR SINGKATAN

ISK	= Infeksi Saluran Kemih
WHO	= <i>World Health Organization</i>
RSPAL	= Rumah Sakit Pusat Angkatan Laut
<i>E. coli</i>	= <i>Eschericia coli</i>
PCR	= <i>Polymerase Chain Reaction</i>
DNA	= <i>Deoxyribonucleic Acid</i>
RNA	= <i>Ribonucleic Acid</i>
EAU	= <i>European Association of Urology</i>
UTI	= <i>Urinary Tract Infection</i>
IBC	= <i>Intracellular Bacterial Communities</i>
QIRs	= <i>Quiscent Intracellular Reservoirs</i>
USG	= <i>Ultrasonografi</i>
CKD	= <i>Chronic Kidney Disease</i>
µm	= Mikro Meter
EMB	= <i>Eosin Methylene Blue</i>
fimH	= Fimbrial Adhesin H
uidA	= β-D-glucuronidase
rRNA	= <i>Ribosomal Ribonucleic Acid</i>
pH	= <i>Potential of Hydrogen</i>
(A)	= Adenin

(T)	= Timin
(G)	= Guanin
(C)	= Sitosin
RT-PCR	= <i>Reverse Ttranscriptase Polymerase Chain Reaction</i>
cDNA	= <i>Complementary Deoxyribonucleic Acid</i>
dNTP	= <i>Deoxynucleotide Triphosphates</i>
dATP	= <i>Deoxythymidine Triphosphate</i>
dTTP	= <i>Deoxythymidine Triphosphate</i>
dGTP	= <i>Deoxyguanosine Triphosphate</i>
dCTP	= <i>Deoxycytide Triphosphate</i>
Mg ²⁺	= Magnesium
Gel Doc	= <i>Gel Documentation System</i>
gDNA	= <i>Genomic Deoxyribonucleic Acid</i>
RPM	= <i>Revolutions Per Minute</i>
PBS	= <i>Phosphate Buffered Saline</i>
UV	= Ultraviolet
LED	= <i>Light Emitting Diode</i>
NFW	= <i>Nuclease Free Water</i>
ITD	= <i>Institute of Tropical Disease</i>
M	= <i>Marker</i>
K+	= Kontrol Positif
K-	= Kontrol Negatif
bp	= Base Pear