

SKRIPSI
IDENTIFIKASI DNA *Escherichia coli* DARI SAMPEL URINE PAGI
PASIEN SUSPEK INFEKSI SALURAN KEMIH MENGGUNAKAN
TEKNIK PCR



Oleh:

NAZIRA AFRILIYA NOER FATIHAH

NIM. 20220667003

PROGRAM STUDI

SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS

FAKULTAS ILMU KESEHATAN

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

2026

SKRIPSI
IDENTIFIKASI DNA *Escherichia coli* DARI SAMPEL URINE PAGI
PASIEN SUSPEK INFEKSI SALURAN KEMIH MENGGUNAKAN
TEKNIK PCR

Untuk memperoleh gelar Ahli Teknologi Laboratorium Medis pada program studi
Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Muhammadiyah Surabaya



Oleh :
NAZIRA AFRILIYA NOER FATIHAH
NIM. 20220667003

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

2026

PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Nazira Afriliya Noer Fatihah
NIM : 20220667003
Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis
Fakultas : Ilmu Kesehatan
Judul Skripsi : Identifikasi DNA *Escherichia coli* Dari Sampel Urine Pagi
Pasien Suspek Infeksi Saluran Kemih Menggunakan Teknik
PCR

Menyatakan bahwa skripsi yang saya tulis merupakan hasil karya sendiri bukan plagiasi, baik sebagian maupun keseluruhan. Apabila dikemudian hari terbukti melakukan tindakan plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai ketentuan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Surabaya, 12 Agustus 2026



Nazira Afriliya NOER Fatihah

NIM 20220667003

PERSETUJUAN

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

Surabaya, 19 Juni 2026.

Menyetujui,

Pembimbing 1

Pembimbing 2



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

NIP. 012.05.1.1980.11.065



Anindita Riesti Retno Arimurti, S.Si., M.Si.

NIP. 012.05.1.1989.16.221

Mengetahui,
Ketua Program Studi



Ellies Tunjung Sari M, SST., 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 “Identifikasi DNA *Eschericia coli* Dari Sampel Urine Pagi Pasien Suspek Infeksi Saluran Kemih Menggunakan Teknik PCR”. Oleh mahasiswa atas nama Nazira Afriliya Noer Fatihah NIM 20220667003 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 : Anindita Riesti Retno Arimurti, S.Si., M.Si.

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 “Identifikasi DNA *Escherichia coli* dari Sampel Urine Pagi Pasien Suspek Infeksi Saluran Kemih Menggunakan Teknik PCR”. Skripsi ini disusun dan diajukan untuk memenuhi syarat guna mencapai pendidikan di Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Selama penulisan skripsi ini, penulis dapat menerima bantuan dan dukungan sehingga dapat menyelesaikan proposal skripsi ini di waktu yang tepat. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada pihak yang telah membantu. Penulis menyadari bahwa proposal 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 proposal skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan.

Surabaya, 16 Juni 2026

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah segala puji Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan. Skripsi ini disusun untuk memnuhi 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 “Identifikasi DNA *Escherichia coli* Dari Sampel Urine Pagi Pasien Suspek Infeksi Saluran Kemih Menggunakan Teknik PCR”.

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

1. Bapak Prof. Dr. Mundakir, S. Kep., Ns., M. Kep, FISQua, selaku Rektor 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 dan sekaligus dosen wali yang selalu memberikan motivasi dan semangat.
4. Ibu Vella Rohmahani, S.Pd., M.Si, selaku ketua penguji.
5. Ibu Baterun Kunsah, S. T., M. Si, selaku dosen pembimbing 1 yang selalu membimbing dengan sabar, selalu memberikan arahan terbaik dan apresiasi kepada penulis sehingga skripsi ini bisa terselesaikan tepat waktu.

6. Ibu Anindita Riesti Retno Arimurti, S.Si., M.Si, selaku dosen pembimbing 2 yang selalu membimbing dengan sabar, memberikan arahan terbaik, dan apresiasi kepada penulis sehingga skripsi ini bisa terselesaikan tepat waktu.
7. Seluruh jajaran dosen Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surabaya yang telah memberikan ilmu dan motivasi.
8. Direktur Rumah Sakit Tk.III Brawijaya Surabaya beserta seluruh staf, khususnya staf Laboratorium yang telah memberikan izin dan membantu dalam proses pengambilan sampel penelitian.
9. Seluruh staf Laboratorium Biologi Molekuler Institute of Tropical Disease (ITD) Universitas Airlangga Surabaya yang telah memberikan fasilitas, arahan, serta bantuan selama pelaksanaan penelitian.
10. Kedua orang tua tercinta yang selalu memberikan dukungan, dorongan, perhatian, doa, serta kasih sayang yang luar biasa, selalu berusaha memberikan yang terbaik, menemani dan harus selalu ada disetiap proses serta perjalanan hidup penulis. Terimakasih juga untuk adik – adik tercinta senantiasa memberikan gelak canda dan tawa di tengah-tengah kehangatan rumah.
11. R.M Hidayatullah H.P atas semangat, motivasi, doa serta dukungannya yang sangat berarti. Semoga senantiasa mendapat balasan terbaik.
12. Meilia Nur Isba Satya Bakti dan Diva Sabrina Olivia, selaku teman satu bimbingan Biologi Molekuler, yang senantiasa memberikan dukungan, semangat, bantuan, serta berbagi informasi dan pengalaman selama proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih atas kebersamaan, kerja sama, dan dukungan yang telah diberikan, sehingga setiap proses penelitian dan penyusunan skripsi dapat dilalui dengan baik.

13. Dewi Nurmayanti, Nova Ameliya Putri, Mohammad Ali Wafa, Ahmad Yani yang telah memberikan dukungan, semangat, serta menemani penulis dalam suka dan duka selama masa perkuliahan dan penyusunan skripsi ini. Canda tawa, perhatian, dan kebersamaan yang telah diberikan menjadi sumber motivasi yang sangat berarti bagi penulis untuk menyelesaikan penelitian ini.
14. Teman-teman seperjuangan angkatan 2022 yang telah memberikan arti persahabatan yang sebenarnya dan makna dalam memperjuangkan cita-cita.
15. Diri sendiri, yang telah berusaha untuk tetap bertahan, belajar, dan menyelesaikan setiap proses. Terima kasih telah menjalankan tanggung jawab sebagai anak pertama dengan sebaik mungkin, terus berusaha memberikan yang terbaik, serta tidak mudah menyerah.

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

IDENTIFIKASI DNA *Escherichia coli* DARI SAMPEL URINE PAGI PASIEN SUSPEK INFEKSI SALURAN KEMIH MENGGUNAKAN TEKNIK PCR

Nazira Afriliya Noer Fatihah
20220667003

Infeksi Saluran Kemih (ISK) merupakan salah satu infeksi yang sering terjadi dan sebagian besar disebabkan oleh *Escherichia coli*. Metode kultur urine sebagai baku emas memiliki keterbatasan karena membutuhkan waktu yang relatif lama. Diperlukan metode diagnosis yang lebih cepat dan sensitif, salah satunya menggunakan teknik PCR. Adapun tujuan penelitian ini untuk mendeteksi DNA *Escherichia coli* pada sampel urine pagi pasien suspek ISK menggunakan metode PCR. Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah deskriptif laboratorik dengan pendekatan *cross sectional*, sedangkan untuk Teknik sampling yang digunakan adalah *total sampling*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh sampel berhasil diisolasi namun tidak seluruh sampel mengandung DNA target *Escherichia coli*, dengan kadar dan nilai kemurnian yang bervariasi. Konsentrasi dan kemurnian DNA mencerminkan kualitas dan jumlah total, sedangkan terbentuknya pita DNA target pada hasil visualisasi elektroforesis menjadi indikator utama keberhasilan isolasi DNA *E.coli*. Berdasarkan hasil visualisasi elektroforesis PCR, diperoleh sampel positif terdapat DNA *E.coli* sebesar (62,5%). Sementara itu, diperoleh sampel negatif sebesar (37,5%). Metode PCR mampu mendeteksi DNA target *Escherichia coli* pada sampel urine pagi pasien suspek ISK secara spesifik didukung penerapan *quality control* pada setiap tahapan pemeriksaan.

Kata kunci: Infeksi Saluran Kemih, *Escherichia coli*, DNA total, DNA target, PCR, urine pagi, *quality control*.

ABSTRACT

The Identification of *Escherichia coli* DNA From Morning Urine Samples of Patients with Suspected Urinary Tract Infections Using the PCR Technique

Nazira Afriliya Noer Fatihah

20220667003

Urinary tract infections (UTIs) are among the most common infections and are primarily caused by *Escherichia coli*. Urine culture, considered the gold standard, has limitations because it takes a relatively long time. A faster and more sensitive diagnostic method is needed, one of which is the PCR technique. The objective of this study was to detect *Escherichia coli* DNA in morning urine samples from patients with suspected UTIs using the PCR method. This study employed a descriptive laboratory design with a *cross-sectional* approach, and *total sampling* was used. The results showed that DNA was successfully isolated from all samples; however, not all samples contained the target *Escherichia coli* DNA, with varying concentrations and purity levels. The DNA concentration and purity reflect the quality and total quantity, while the formation of target DNA bands in the PCR electrophoresis visualization results serves as the primary indicator of successful *E. coli* DNA isolation. Based on the PCR electrophoresis visualization results, 62.5% of the samples tested positive for *E. coli* DNA. Meanwhile, negative samples accounted for 37.5%. The PCR method was able to specifically detect *Escherichia coli* target DNA in morning urine samples from patients with suspected UTIs, supported by the implementation of quality control at every stage of the examination.

Keywords: *Urinary Tract Infection, Escherichia coli, total DNA, target DNA, PCR, morning urine, quality control*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIASI.....	ii
PERSETUJUAN	iii
PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
UCAPAN TERIMAKASIH.....	vi
ABSTRAK.....	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Tujuan Penelitian	7
1.3.1 Tujuan umum	7
1.3.2 Tujuan khusus	7
1.4 Manfaat Penelitian.....	8
1.4.1 Manfaat teoritis	8
1.4.2 Manfaat praktis	8
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Infeksi Saluran Kemih (ISK).....	9
2.1.1 Klasifikasi	9
2.1.2 Etiologi.....	10
2.1.3 Patofisiologi	11
2.1.4 Patogenesis	11
2.5.1 Diagnosis.....	14
2.1.6 Faktor resiko	15
2.2 Bakteri Penyebab Infeksi Saluran Kemih (ISK).....	16
2.3 <i>Escherichia coli</i>.....	19
2.3.1 Klasifikasi	20
2.3.2 Morfologi	21

2.3.3 Patogenitas	22
2.4 Sampel Urine Pagi	23
2.4.1 Keunggulan	23
2.4.2 Standar pengambilan sampel urine pagi	24
2.4.3 Relevansi urine pagi dengan pemeriksaan PCR.....	25
2.5 Deoxyribonucleic Acid (DNA)	26
2.5.1 Fungsi.....	27
2.5.2 Karakteristik	27
2.5.3 DNA sebagai deteksi molekuler.....	28
2.6 Polimerase Chain Reaction (PCR)	29
2.6.1 Prinsip kerja	29
2.6.2 Komponen utama	29
2.6.3 Tahapan reaksi PCR	30
BAB 3 KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS.....	33
3.1 Kerangka Konseptual.....	33
3.2 Hipotesis.....	35
BAB 4 METODE PENELITIAN	37
4.1 Desain Penelitian.....	37
4.2 Kerangka Kerja	37
4.3 Populasi, Sampel Penelitian dan Teknik Sampling.....	38
4.3.1 Populasi.....	38
4.3.2 Sampel.....	38
4.3.3 Teknik Sampling	38
4.4 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	39
4.5 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional.....	39
4.5.1 Variabel Penelitian.....	39
4.5.2 Definisi Operasional.....	39
4.6 Pengumpulan Data dan Analisis Data	40
4.6.1 Pengumpulan Data	40
4.6.2 Analisis data	46
4.7 Etika Penelitian	47
4.7.1 <i>Informed Consent</i>	47
4.7.2 <i>Anonymity</i>	47
4.7.3 <i>Confidentiality</i>	48
4.7.4 <i>Beneficience and Non Maleficence</i>	48

4.7.5 Justice.....	48
BAB 5 HASIL DAN PEMBAHASAN	49
5.1 Hasil	49
5.2 Pembahasan.....	53
BAB 6 SIMPULAN DAN SARAN	63
6.1 Simpulan.....	63
6.2 Saran	63
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN	73



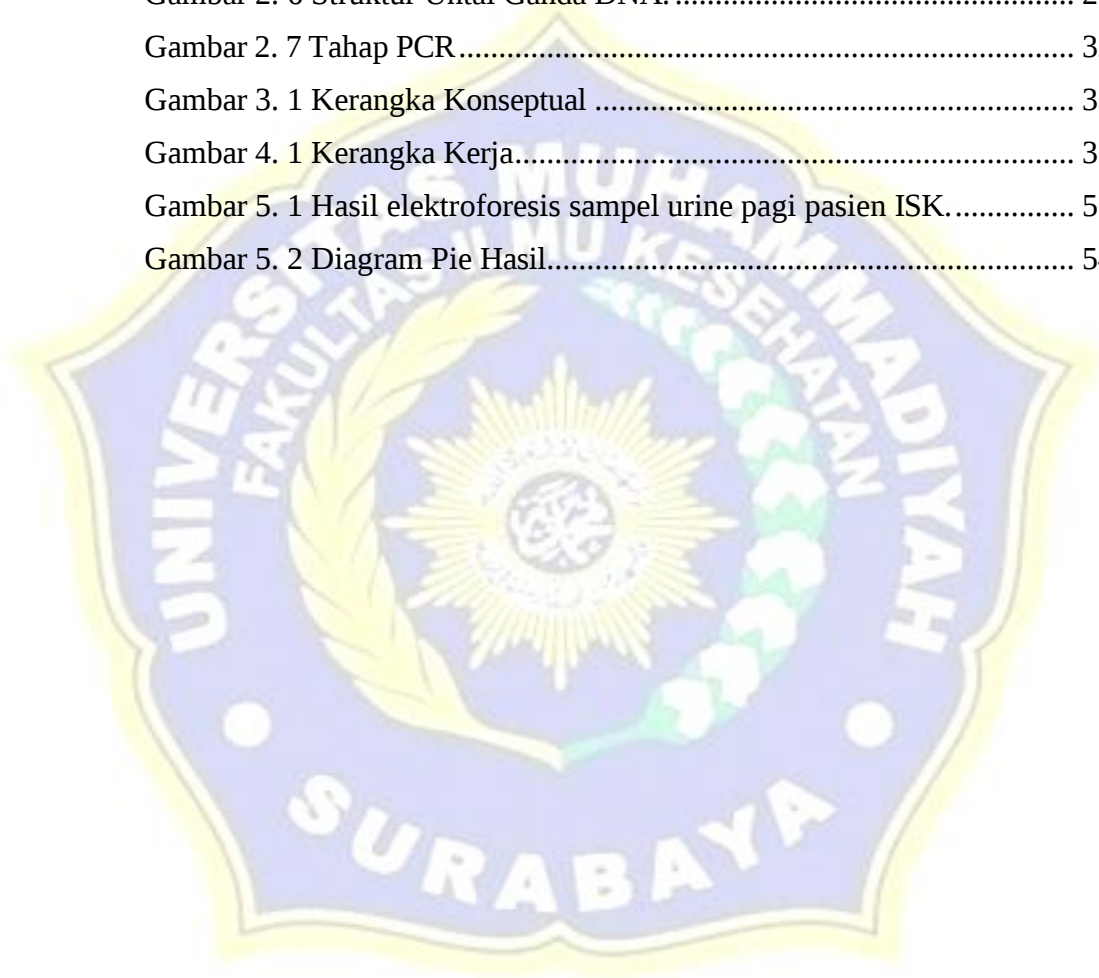
DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Tabel PCR	45
Tabel 5. 1 Kemurnian dan kadar hasil isolasi DNA.....	51
Tabel 5. 2 Hasil PCR.....	53
Tabel 5. 3 Persentase Hasil PCR.....	53



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Patogenesis	12
Gambar 2. 2 Mekanisme Imunitas Bawaan.....	14
Gambar 2. 3 Struktur Adhesin, fimbriae, dan flagella pada <i>E.coli</i>	17
Gambar 2. 4 Hasil pewarnaan Gram <i>E.coli</i> pada media MacConkey yang diamati di bawah mikroskop dengan pembesaran 100x.	21
Gambar 2. 5 Panjang sel (L), Lebar sel (W), dan Volume sel (V) <i>E.coli</i> ...	22
Gambar 2. 6 Struktur Untai Ganda DNA.	26
Gambar 2. 7 Tahap PCR.....	32
Gambar 3. 1 Kerangka Konseptual	33
Gambar 4. 1 Kerangka Kerja.....	37
Gambar 5. 1 Hasil elektroforesis sampel urine pagi pasien ISK.....	51
Gambar 5. 2 Diagram Pie Hasil.....	54



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Keterangan / Surat Izin Penelitian.....	73
Lampiran 2. Lembar Persetujuan Etik (Ethical Clearance).....	74
Lampiran 3. Data Mentah Penelitian.....	75
Lampiran 4. Hasil Analisis Statistik.....	77
Lampiran 5. Foto Dokumentasi Penelitian.....	80
Lampiran 6. Lembar Pengesahan Hasil Revisi.....	81
Lampiran 7. Endorsement Letter.....	82
Lampiran 8. Keterangan Bebas Plagiasi.....	83
Lampiran 9. Hasil Plagiasi	84
Lampiran 10. Halaman Pernyataan Tugas Akhir Untuk Kepentingan Akademis.....	88



DAFTAR SINGKATAN

<i>E. coli</i>	= <i>Escherichia coli</i>
ISK	= Infeksi Saluran Kemih
WHO	= <i>World Health Organization</i>
PCR	= <i>Polymerase Chain Reaction</i>
DNA	= <i>Deoxyribonucleic Acid</i>
Bp	= <i>Base Pair</i>
ExPEC	= <i>Extraintestinal Pathogenic Escherichia coli</i>
DEC	= <i>Diarrheagenic Escherichia coli</i>
TLR4	= <i>Toll-like receptor 4</i>
IAUI	= Ikatan Ahli Urologi Indonesia
EAU	= <i>European Association of Urology</i>
USG	= Ultrasonografi
CT-scan	= <i>Computed Tomography Scan</i>
SIRS	= <i>Systemic Inflammatory Response Syndrome</i>
PBS	= <i>Phosphate Buffered Saline</i>
BC	= <i>Biosafety Cabinet</i>
TBE	= <i>Tris Borate EDTA</i>
dNTPs	= <i>Deoxynucleotide Triphosphates</i>
MDR	= <i>Multidrug-Resistant</i>
μL	= Microliter
UV	= Ultraviolet
RNAse	= Ribonuclease
(A)	= Adenin
(G)	= Guanin
(T)	= Timin
(C)	= Sitosin
ITD	= <i>Institute of Tropical Disease</i>
ng/μL	= Nanogram per mikroliter
A260/A280	= Rasio absorbansi pada panjang gelombang 260 nm dan 280 nm
UV	= Ultraviolet
Gel Doc	= <i>Gel Documentation System</i>
NFW	= <i>Nuclease Free Water</i>
TBE	= <i>Tris Borate EDTA</i> (jika ditulis sebagai singkatan pada metode elektroforesis)
MgCl ₂	= <i>Magnesium Chloride</i>
ATL	= <i>Animal Tissue Lysis Buffer</i> (sesuai nama buffer pada kit Qiagen)
AL	= <i>Lysis Buffer AL</i>
AW1	= <i>Wash Buffer 1</i>
AW2	= <i>Wash Buffer 2</i>
AE	= <i>Elution Buffer</i>
rpm	= <i>revolutions per minute</i> (putaran per menit)
UPEC	= <i>Uropathogenic Escherichia coli</i>
IBCs	= <i>Intracellular Bacterial Communities</i>
ESBL	= <i>Extended-Spectrum β-Lactamase</i>
T _m	= <i>Melting Temperature</i>