

SKRIPSI

**PENGARUH SUHU DAN LAMA PENYIMPANAN URINE
TERHADAP JUMLAH LEUKOSIT PADA PASIEN
DENGAN SUSPECT INFEKSI
SALURAN KEMIH**



Oleh:

MARIA PUTU ANGELINA BELA
NIM. P07134222095

**KEMENTRIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLTEKKES KEMENKES DENPASAR
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
PRODI SARJANA TERAPAN
DENPASAR
2026**

SKRIPSI

**PENGARUH SUHU DAN LAMA PENYIMPANAN URINE
TERHADAP JUMLAH LEUKOSIT PADA PASIEN
DENGAN SUSPECT INFEKSI
SALURAN KEMIH**

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

**Oleh:
MARIA PUTU ANGELINA BELA
NIM. P0713422095**

**KEMENTRIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLTEKKES KEMENKES DENPASAR
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
PRODI SARJANA TERAPAN
DENPASAR
2026**

LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

**PENGARUH SUHU DAN LAMA PENYIMPANAN URINE
TERHADAP JUMLAH LEUKOSIT PADA PASIEN
DENGAN SUSPECT INFEKSI
SALURAN KEMIH**

Oleh:

MARIA PUTU ANGELINA BELA

NIM. P07134222095

TELAH MENDAPATKAN PERSETUJUAN

Pembimbing Utama:



I Nyoman Gede Suyasa, S.KM., M.Si
NIP. 197101301995031001

Pembimbing Pendamping:



Dr. dr. I Gusti Agung Dewi Sarihati, M.Biomed
NIP. 196804202002122004

MENGETAHUI

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



Gusti Ayu Sri Dhyana Putri, S.KM., M.PH
NIP. 197009011998032003

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

PENGARUH SUHU DAN LAMA PENYIMPANAN URINE TERHADAP JUMLAH LEUKOSIT PADA PASIEN DENGAN SUSPECT INFEKSI SALURAN KEMIH

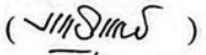
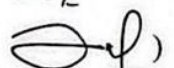
Oleh:

MARIA PUTU ANGELINA BELA

NIM. P07134222095

**TELAH DIUJI DIHADAPAN TIM PENGUJI
PADA HARI : KAMIS
TANGGAL : 7 MEI 2026**

TIM PENGUJI :

1. Cok Dewi Widhya Hana Sundari, S.KM., M.Si (Ketua Penguji) ()
2. I Nyoman Purna, S.Pd, M.Si (Anggota Penguji 1) ()
3. apt. Gusti Ayu Made Ratih KRD, S.Farm., M.Farm (Anggota Penguji 2) ()

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


I Gusti Ayu Sri Dhyanaputri, S.KM., M.PH
NIP. 197609011998032003

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Maria Putu Angelina Bela

NIM : P07134222095

Program Studi : Sarjana Terapan

Jurusan : Teknologi Laboratorium Medis

Tahun Akademik : 2025 / 2026

Alamat : Br. Piling Kawan, Desa Mengesta, Kec. Penebel, Tabanan

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Skripsi dengan judul **Pengaruh Suhu Dan Lama Penyimpanan Urine Terhadap Jumlah Leukosit Pada Pasien Dengan Suspect Infeksi Saluran Kemih** 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 orang lain, maka saya sendiri bersedia menerima sanksi sesuai peraturan Mendiknas RI No. 17 Tahun 2010 dan ketentuan perundang-undangan yang berlaku.

Dengan demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Denpasar, 15 April 2026
Yang membuat pernyataan



Maria Putu Angelina Bela
P07134222095

LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat, penyertaan, dan kekuatan yang diberikan sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Dalam setiap proses yang dilalui, Tuhan selalu memberi jalan dan kemampuan untuk tetap bertahan hingga akhir.

Skripsi ini saya persembahkan kepada kedua orang tua tercinta.

Terima kasih atas setiap doa, dukungan, pengorbanan, dan perjuangan yang selalu diberikan tanpa henti. Terima kasih karena selalu menguatkan saya di saat lelah, mendengarkan keluh kesah saya, serta tetap percaya kepada saya sampai akhirnya saya mampu menyelesaikan skripsi ini. Semua yang saya capai hari ini tidak lepas dari perjuangan dan ketulusan kalian.

Perjalanan menyusun skripsi ini bukanlah hal yang mudah. Ada banyak rasa lelah, takut, kecewa, bahkan keinginan untuk menyerah di tengah proses yang panjang. Namun, dari semua kesulitan itu saya belajar bahwa tidak semua hal berjalan sesuai harapan, dan tidak semua perjuangan langsung membuahkan hasil. Proses ini mengajarkan saya untuk lebih sabar, lebih kuat, dan terus melangkah meskipun perlahan.

Berjuang sampai di titik ini tidaklah mudah, tetapi menyerah bukan pilihan. Sebab setiap proses dan rasa lelah akan menemukan maknanya pada waktunya

RIWAYAT PENULIS



Penulis bernama lengkap Maria Putu Angelina Bela, lahir di Denpasar pada tanggal 17 Juni 2004, dari pasangan Frederikus Yohanes Ndarut Edi dan Stephani Ni Wayan Yanti Sumantari, penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara. Penulis berasal dari Banjar Piling Kawan, Desa Mengesta, Kecamatan Penebel, Kabupaten Tabanan, Provinsi Bali, dan beragama Khatolik. Riwayat pendidikan penulis dimulai dari TK Santi Pertiwi pada tahun 2009 hingga 2010. Selanjutnya, penulis melanjutkan pendidikan di SD Negeri 2 Mengesta pada tahun 2010 hingga 2016. Setelah itu, penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 1 Penebel pada tahun 2016 sampai 2019. Kemudian, penulis menempuh pendidikan sekolah menengah atas di SMA Negeri 1 Penebel pada tahun 2019 sampai 2022. Pada tahun 2022 penulis melanjutkan pendidikan pada jenjang Sarjana Terapan jurusan Teknologi Laboratorium Medis di Poltekkes Kemenkes Denpasar.

THE EFFECT OF TEMPERATURE AND DURATION OF URINE STORAGE ON LEUKOCYTE COUNT IN PATIENTS WITH SUSPECTED URINARY TRACT INFACTION

ABSTRACT

Background: Urinary tract infections (UTIs) are one of the most common infectious diseases. Urine leukocyte examination is an important indicator in the diagnosis of UTIs; however, its reliability is influenced by pre-analytical factors such as temperature and specimen storage time. **Objective:** To determine the effect of temperature and storage time on urine leukocyte counts in patients with suspected UTIs. **Methods:** This study employed a true experimental design with a posttest-only control group. A total of 24 urine samples from 4 participants were examined using microscopic urine sediment analysis. Samples were stored at room temperature (25–27°C) and refrigerated temperature (4–8°C) for 0, 2, and 4 hours. Data analysis utilized the Shapiro-Wilk test, Levene's test, Two-way ANOVA, and Tukey HSD post-hoc test. **Results:** Urine leukocyte counts decreased with increasing storage time, particularly at room temperature. The Two-way ANOVA indicated that storage temperature and duration significantly influenced urine leukocyte counts ($p < 0.05$). The greatest decrease occurred during the first 2 hours of storage. **Conclusion:** Urine storage temperature and duration affect the urine leukocyte count. Urinalysis should be performed within 2 hours of sample collection or stored at 4–8°C to ensure the accuracy of UTI test results.

Keywords: UTI, Leukocytes, Temperature

**PENGARUH SUHU DAN LAMA PENYIMPANAN URINE
TERHADAP JUMLAH LEUKOSIT PADA PASIEN
DENGAN SUSPECT INFEKSI
SALURAN KEMIH**

ABSTRAK

Latar Belakang: Infeksi saluran kemih (ISK) merupakan salah satu penyakit infeksi yang sering ditemukan. Pemeriksaan leukosit urine menjadi indikator penting dalam diagnosis ISK, namun kestabilannya dipengaruhi oleh faktor pra-analitik seperti suhu dan lama penyimpanan spesimen. **Tujuan:** Mengetahui pengaruh suhu dan lama penyimpanan terhadap jumlah leukosit urine pada pasien suspect ISK. **Metode:** Penelitian menggunakan desain *true experimental* dengan rancangan *posttest-only control group*. Sebanyak 24 sampel urine dari 4 responden diperiksa menggunakan metode sedimen urine secara mikroskopis. Sampel disimpan pada suhu ruang (25–27°C) dan suhu dingin (4–8°C) dengan variasi waktu 0 jam, 2 jam, dan 4 jam. Analisis data menggunakan uji *Shapiro-Wilk*, *Levene*, *Two-way ANOVA*, dan *Post-hoc Tukey HSD*. **Hasil:** Jumlah leukosit urine mengalami penurunan seiring bertambahnya waktu penyimpanan, terutama pada suhu ruang. Uji *Two-way ANOVA* menunjukkan bahwa suhu penyimpanan dan lama penyimpanan berpengaruh signifikan terhadap jumlah leukosit urine ($p < 0,05$). Penurunan terbesar terjadi pada 2 jam pertama penyimpanan. **Simpulan:** Suhu dan lama penyimpanan urine memengaruhi jumlah leukosit urine. Pemeriksaan urine sebaiknya dilakukan kurang dari 2 jam setelah pengambilan sampel atau disimpan pada suhu 4–8°C untuk menjaga keakuratan hasil pemeriksaan ISK.

Kata Kunci: ISK, Leukosit, Suhu

RINGKASAN PENELITIAN

PENGARUH SUHU DAN LAMA PENYIMPANAN URINE TERHADAP JUMLAH LEUKOSIT PADA PASIEN DENGAN SUSPECT INFEKSI SALURAN KEMIH

Oleh : Maria Putu Angelina Bela (P07134222095)

Infeksi saluran kemih (ISK) merupakan salah satu penyakit infeksi yang sering terjadi di dunia dan masih menjadi masalah kesehatan masyarakat. Di Indonesia, angka kejadian ISK cukup tinggi dan lebih banyak ditemukan pada perempuan dibandingkan laki-laki karena faktor anatomi uretra yang lebih pendek dan letaknya dekat dengan anus sehingga memudahkan masuknya bakteri ke saluran kemih. Diagnosis ISK memerlukan pemeriksaan laboratorium yang cepat dan akurat, salah satunya melalui urinalisis. Pemeriksaan leukosit urine secara mikroskopis menjadi indikator penting adanya inflamasi atau infeksi pada saluran kemih. Namun, leukosit merupakan sel yang mudah mengalami kerusakan setelah pengambilan sampel, sehingga faktor pra-analitik seperti suhu dan lama penyimpanan urine dapat memengaruhi hasil pemeriksaan. Penundaan pemeriksaan dapat menyebabkan lisis leukosit akibat perubahan pH urine, proliferasi bakteri, dan aktivitas enzimatis. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh suhu dan lama penyimpanan terhadap jumlah leukosit urine pada pasien suspect ISK.

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Patologi Klinik RSUD Surya Husadha Denpasar menggunakan desain true experimental dengan rancangan posttest-only control group design. Sampel penelitian terdiri dari 4 responden perempuan yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling dengan total 24 sampel urine sewaktu yang diambil menggunakan metode midstream clean-catch. Setiap sampel dibagi menjadi enam aliquot dan disimpan pada dua kondisi suhu, yaitu suhu ruang (25–27°C) dan suhu dingin (4–8°C), dengan variasi waktu pemeriksaan 0 jam, 2 jam, dan 4 jam. Pemeriksaan leukosit dilakukan menggunakan metode sedimen urine melalui proses sentrifugasi 3.000 rpm selama

5 menit, kemudian sedimen diamati menggunakan mikroskop cahaya dengan perbesaran 40×. Analisis data dilakukan menggunakan uji *Shapiro-Wilk*, uji homogenitas *Levene*, uji *Two-way* ANOVA, dan dilanjutkan dengan uji *Post-hoc Tukey HSD*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh responden berjenis kelamin perempuan. Pada penyimpanan suhu ruang, rerata jumlah leukosit mengalami penurunan dari 63,1 sel/LPB pada pemeriksaan segera menjadi 28,6 sel/LPB setelah 2 jam dan 22,4 sel/LPB setelah 4 jam. Sementara itu, pada suhu dingin, jumlah leukosit menurun lebih lambat, yaitu dari 63,1 sel/LPB menjadi 53,6 sel/LPB pada 2 jam dan 35,7 sel/LPB pada 4 jam. Hasil ini menunjukkan bahwa suhu dingin lebih efektif dalam mempertahankan kestabilan leukosit dibandingkan suhu ruang.

Uji *Two-way* ANOVA menunjukkan bahwa suhu penyimpanan dan lama penyimpanan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap jumlah leukosit urine. Penurunan leukosit paling besar terjadi pada 2 jam pertama penyimpanan. Uji lanjut *Tukey HSD* menunjukkan adanya perbedaan bermakna antara kelompok 0 jam dengan 2 jam, serta antara 0 jam dengan 4 jam, sedangkan antara 2 jam dan 4 jam tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar degradasi leukosit telah terjadi pada awal penyimpanan.

Penurunan jumlah leukosit yang lebih cepat pada suhu ruang terjadi akibat meningkatnya aktivitas bakteri dan enzim yang mempercepat lisis sel leukosit. Sebaliknya, suhu dingin mampu memperlambat aktivitas tersebut sehingga kestabilan leukosit dapat dipertahankan lebih lama. Temuan penelitian ini sejalan dengan berbagai penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa penundaan pemeriksaan urine lebih dari 2 jam dapat menyebabkan penurunan jumlah leukosit secara bermakna dan berpotensi menimbulkan hasil negatif palsu pada diagnosis ISK.

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa suhu dan lama penyimpanan urine berpengaruh signifikan terhadap jumlah leukosit urine pada pasien suspect ISK. Penurunan leukosit paling drastis terjadi pada penyimpanan suhu ruang dalam 2 jam pertama. Oleh karena itu, pemeriksaan urine sebaiknya dilakukan kurang dari 2 jam setelah pengambilan sampel. Selain itu, fasilitas

pelayanan kesehatan perlu memperhatikan standar penanganan spesimen urine untuk meminimalkan kesalahan pra-analitik dan mencegah terjadinya hasil negatif palsu pada pemeriksaan suspect ISK.

Daftar bacaan 48: (2014-2025)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat dan rahmat-Nya lah penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan Urine Terhadap Jumlah Leukosit Pada Pasien Dengan Suspect Infeksi Saluran Kemih”** dengan baik dan tepat waktu. Skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan mata kuliah skripsi Program Studi Teknologi Laboratorium Medis Program Sarjana Terapan Politeknik Kesehatan Kemenkes Denpasar.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis mendapat banyak bimbingan dan bantuan sejak awal sampai terselesaikannya skripsi ini. Maka dari itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Sri Rahayu, S.Tr. Keb, S.Kep, Ners, M.Kes., selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes Denpasar.
2. I Gusti Ayu Sri Dhyanaputri, S.KM., M.PH., selaku Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kemenkes Denpasar.
3. Heri Setiyo Bakti, S.ST, M.Biomed., selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kemenkes Denpasar.
4. I Nyoman Gede Suyasa, S.KM., M.Si selaku Pembimbing Utama dalam penyusunan Skripsi ini.
5. Dr. dr. I Gusti Agung Dewi Sarihati, M. Biomed selaku Pembimbing Pendamping dalam penyusunan Skripsi ini.

6. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kemenkes Denpasar yang telah membantu selama proses perkuliahan.
7. Kedua orang tua, saudara, beserta seluruh keluarga yang selalu ada dan menjadi *support system* terbaik, memberikan doa, serta turut memberi masukan dan bantuan baik secara verbal maupun finansial dalam mendukung proses penyusunan hingga terselesaikannya skripsi ini.
8. Teman-teman Prodi Sarjana Terapan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis yang turut membantu dalam memecahkan masalah serta rekan diskusi yang baik sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
9. Serta, pihak-pihak yang telah berkontribusi pada penelitian ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, yang telah banyak memberikan doa dan dukungannya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dilihat dari keterbatasan pengetahuan, wawasan, ilmu, informasi, koneksi, dan pengalaman. Dengan demikian, penulis sangat terbuka dan dengan kerendahan hati dalam menerima segala kritik dan saran yang membangun dalam membuat skripsi ini menjadi lebih baik.

Denpasar, 15 April 2026

Penulis

DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT.....	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
RIWAYAT PENULIS	vi
ABSTRACT.....	vii
ABSTRAK.....	viii
RINGKASAN PENELITIAN	ix
KATA PENGANTAR.....	xii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xvi
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan.....	5
D. Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
A. Infeksi Saluran Kemih.....	8
B. Urine dan Pemeriksaannya.....	12
C. Leukosit dalam Urine	16
D. Pemeriksaan Leukosit Urine	20
E. Hal yang Perlu Diperhatikan dalam Pemeriksaan Urinalisis	21
BAB III KERANGKA KONSEP.....	23
A. Kerangka Konsep	23
B. Variabel dan Definisi Operasional Variabel	24
C. Hipotesis.....	28

BAB IV METODE PENELITIAN	29
A. Jenis Penelitian.....	29
B. Alur Penelitian	31
C. Tempat dan Waktu Penelitian.....	32
D. Unit Analisis dan Sampel Pemeriksaan.....	32
E. Jenis dan Teknik Pengumpulan Data	35
F. Pengolahan dan Analisis Data.....	40
G. Etika Penelitian	43
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	45
A. Hasil Penelitian	45
B. Pembahasan.....	53
BAB VI SIMPULAN DAN SARAN.....	61
A. Simpulan	61
B. Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN.....	68

DAFTAR SINGKATAN

APD	: Alat Pelindung Diri
CLSI	: <i>Clinical and Laboratory Standards Institute</i>
EAU	: <i>European Association of Urology</i>
GBD	: <i>Global Burden of Disease</i>
IDSA	: <i>Infectious Diseases Society of America</i>
ISK	: Infeksi Saluran Kemih
LPB	: Lapang Pandang Besar
RSU	: Rumah Sakit Umum
SD	: Standar Deviasi
SOP	: <i>Standard Operating Procedures</i>
UTI	: <i>Urinary Tract Infection</i>
WHO	: <i>World Health Organization</i>
°C	: Derajat Celsius

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Definisi Operasional Variabel.....	26
Tabel 2. Hasil jumlah leukosit urine/LPB pada pemeriksaan segera (0 jam) dan dengan lama penyimpanan 2 jam dan 4 jam pada suhu ruang (25°C-27°C).....	46
Tabel 3. Hasil jumlah leukosit urine/LPB pada pemeriksaan segera (0 jam) dan dengan lama penyimpanan 2 jam dan 4 jam pada suhu dingin (4°C-8°C).....	47
Tabel 4. Perbandingan rerata jumlah leukosit urine pada berbagai suhu dan lama penyimpanan.....	48
Tabel. 5 Hasil uji normalitas data.....	49
Tabel 6. Hasil uji homogenitas varians (<i>Levene test</i>).....	50
Tabel 7. Hasil uji <i>Two-way Anova</i>	51
Tabel 8. Hasil uji lanjut (<i>Post Hoc Test</i>) <i>Tukey HSD</i>	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kerangka Konsep.....	23
Gambar 2. Hubungan Antar Variabel.....	26
Gambar 3. Skema desain penelitian.....	30
Gambar 4. Alur penelitian.....	31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian Rekomendasi Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Program Sarjana Terapan.....	68
Lampiran 2. Surat Persetujuan Etik.....	69
Lampiran 3. Surat Izin Penelitian Rumah Sakit.....	70
Lampiran 4. Analisis Data Statistik.....	71
Lampiran 5. Dokumentasi Alat dan Bahan Pemeriksaan Urinalisis.....	74
Lampiran 6. Dokumentasi Proses Pengerjaan/prosedur pemeriksaan urinalisis...	76
Lampiran 7. Hasil Pemeriksaan Mikroskopis Leukosit (/LPB).....	80
Lampiran 8. Persetujuan Publikasi Repository.....	82
Lampiran 9. Bimbingan Siak.....	83
Lampiran 10. Hasil Turnitin.....	84