

**PEMERIKSAAN JUMLAH LEUKOSIT URIN DENGAN
METODE *DIPSTICK* DAN METODE SEDIMENTASI PADA
PASIEN DIABETES MELITUS : STUDI KASUS**

KARYA TULIS ILMIAH

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Untuk Menyelesaikan Program Pendidikan
Diploma 3 Teknologi Laboratorium Medis di STIKes Karsa Husada Garut

Disusun oleh :

**ANANDA NUR APIPAH
NIM KHGE22053**



**SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN KARSA HUSADA GARUT
PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS**

2025

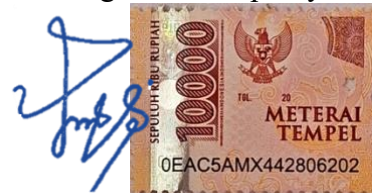
LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah saya ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik Amd.Kes., baik dari STIKes Karsa Husada. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan tim pembimbing. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di STIKes Karsa Husada Garut.

Garut, 01 Mei 2025

Yang membuat pernyataan



Ananda Nur Apipah
NIM: KHGE22053

LEMBAR PERSETUJUAN

**JUDUL : PEMERIKSAAN JUMLAH LEUKOSIT URIN DENGAN
METODE *DIPSTICK* DAN METODE SEDIMENTASI
PADA PASIEN DIABETES MELITUS**

NAMA : ANANDA NUR APIPAH

NIM : KHGE22053

KARYA TULIS ILMIAH

Diajukan untuk menempuh ujian pada Program Studi

D3 Teknologi Laboratorium Medis STIKes Karsa Husada Garut

Garut, 07 Mei 2025

Menyetujui

Pembimbing



Astarti Nurisani, S.Tr., M.Kes
NIP: 043298.0917.140

Mengetahui,

Ketua Prodi D3 Teknologi Laboratorium Medis



M. Hadi Sulhan, S.Si, M.Sc
NIP: 043298.0315.131

LEMBAR PENGESAHAN

**JUDUL : PEMERIKSAAN JUMLAH LEUKOSIT URIN DENGAN
METODE *DIPSTICK* DAN METODE SEDIMENTASI
PADA PASIEN DIABETES MELITUS**

NAMA : ANANDA NUR APIPAH

NIM : KHGE22053

KARYA TULIS ILMIAH

Karya Tulis Ilmiah ini telah disidangkan dihadapan tim penguji

Program Studi D3 Teknologi Laboratorium Medis STIKes Karsa Husada Garut

Garut, 28 Mei 2025

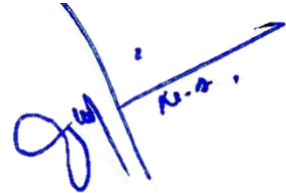
Menyetujui,

Penguji I



Lia Mar'atiningsih, S.Tr.Kes., M.Kes
NIP: 043298.1019.155

Penguji II



N. Ai Erlinawati, S.Pd., M.Pd
NIP: 043298.1002.022

Mengetahui,

Ketua Prodi D3 Teknologi Laboratorium Medis



M. Hadi Sulhan, S.Si., M.Sc
NIP: 043298.0315.131

Mengesahkan,

Pembimbing



Astari Nurisani, S.Tr., M.Kes
NIP: 043298.0917.140

ABSTRAK

Pemeriksaan Jumlah Leukosit Urin Dengan Metode *Dipstick* Dan Metode Sedimentasi Pada Pasien Diabetes Melitus

Pemeriksaan urin lengkap yang dikenal sebagai urinalisis, merupakan salah satu prosedur laboratorium yang sering dilakukan. Salah satu parameter penting dalam pemeriksaan urin adalah pemeriksaan jumlah leukosit dalam urin. Pemeriksaan jumlah leukosit urin bertujuan untuk mendeteksi adanya infeksi saluran kemih, terutama pada pasien dengan penyakit sistemik seperti Diabetes Melitus (DM). Leukosit yang terdeteksi dalam urin menandakan adanya respon imun tubuh terhadap infeksi atau peradangan. Terdapat dua metode pemeriksaan yang umum digunakan yaitu metode *dipstick* dan metode sedimentasi. Penelitian ini mendeskripsikan tentang kasus di bidang urinalisa mengenai perbedaan hasil antara pemeriksaan jumlah leukosit urin dengan metode *dipstick* dan metode sedimentasi pada pemeriksaan urin lengkap dari pasien diabetes melitus yang dirawat di instalasi gawat darurat. Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa metode *dipstick* memberikan hasil negatif untuk leukosit esterase, sedangkan metode sedimentasi menunjukkan keberadaan leukosit yang signifikan dalam sampel urin. Perbedaan hasil ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya, pemeriksaan *dipstick* hanya mendeteksi leukosit yang mengandung enzim esterase, sehingga keberadaan leukosit tipe lain seperti limfosit tidak terdeteksi. Selain itu, sensitivitas metode yang digunakan juga dapat dipengaruhi oleh kadar glukosa yang tinggi, protein tinggi serta obat-obatan yang dapat menghambat reaksi kimia pada strip uji. Berdasarkan hasil analisis, penelitian ini menunjukkan pentingnya konfirmasi hasil dengan menggunakan metode sedimentasi untuk meningkatkan akurasi diagnosis.

Kata Kunci : Diabetes melitus, leukosituria, metode *dipstick*, metode sedimentasi, urinalisis.

ABSTRACT

Examination Of Urine Leukocyte Count By Dipstick Method And Sedimentation Method In Patients With Diabetes Mellitus

A complete urine examination known as urinalysis, is one of the most commonly performed laboratory procedures. One of the important parameters in urine examination is the examination of leukocyte count in urine. Urine leukocyte count examination aims to detect urinary tract infections, especially in patients with systemic diseases such as Diabetes Mellitus (DM). Leukocytes detected in the urine indicate the body's immune response to infection or inflammation. There are two commonly used examination methods, namely the dipstick method and the sedimentation method. This study describes a case in the field of urinalysis regarding the difference in results between the examination of urine leukocyte counts using the dipstick method and the sedimentation method in complete urine examinations from diabetes mellitus patients admitted to the emergency department. The results showed that the dipstick method gave negative results for leukocyte esterase, while the sedimentation method showed a significant presence of leukocytes in the urine sample. This discrepancy may be influenced by several factors including, dipstick examination only detects leukocytes containing the esterase enzyme, so the presence of other types of leukocytes such as lymphocytes is not detected. In addition, the sensitivity of the method can also be affected by high glucose levels, high protein levels, and medications that may interfere with the chemical reaction on the test strip. Based on the analysis, this study highlights the importance of confirming results using the sedimentation method to improve diagnostic accuracy.

Keywords : Diabetes mellitus, dipstick method, leukosuria, sedimentation method, urinalysis.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala karunia-nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “Pemeriksaan Jumlah Leukosit Urin Dengan Metode *Dipstick* dan Metode Sedimentasi Pada Pasien Diabetes Melitus” tepat pada waktunya.

Perkenankan penulis dalam kesempatan kali ini untuk mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung, dalam bentuk materi maupun spiritual kepada:

1. Bapak Dr. H. Hadiat, M.A., selaku Ketua Pembina Yayasan Dharma Husada Insani Garut;
2. Bapak H. Suryadi, M.Si., selaku Ketua Pengurus Yayasan Dharma Husada Insani Garut;
3. Bapak H. Engkus Kusnadi, S.Kep.,M.Kes., selaku Ketua STIKes Karsa Husada Garut;
4. Bapak Muhammad Hadi Sulhan, S.Si.,M.Sc., selaku Ketua Program Studi D3 Teknologi Laboratorium Medis STIKes Karsa Husada Garut;
5. Ibu Astari Nurisani, S.Tr., M.Kes selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan motivasi, bimbingan, masukan, dan arahan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini;
6. Ibu Lia Mar’atiningsih, S.Tr.Kes., M.Kes selaku Dosen Penguji I dan Ibu N. Ai Erlinawati, S.Pd., M.Pd selaku Dosen Penguji II;

7. Seluruh dosen pengajar Program Studi D3 Teknologi Laboratorium Medis STIKes Karsa Husada Garut yang telah memberikan motivasi dan semangat serta ilmu yang bermanfaat;
8. Ibunda tersayang Nining Suwarsih, yang telah menjadi segalanya bagi penulis ibu sekaligus ayah, yang membesarkan dan mendidik penulis dengan penuh kasih dan kekuatan. Ketulusan, kerja keras, dan doa Ibu adalah cahaya yang terus menuntun hingga karya ini dapat terselesaikan. Terima kasih untuk cinta yang tak pernah pudar dan pengorbanan yang tak tergantikan;
9. Almarhum Ayah tercinta Asep Arif Sopian, yang meskipun telah tiada, tetap menjadi sumber semangat dan inspirasi dalam setiap langkah hidup penulis. Meskipun tidak sempat menyaksikan pencapaian ini secara langsung, penulis yakin bahwa doa dan restunya dari kejauhan menjadi penyemangat yang tak tergantikan;
10. Kedua kakak penulis Rizki Rahadiana dan Dindin Rahadiansah serta seluruh keluarga besar yang tidak bisa disebutkan satu per satu, yang telah memberikan dorongan, bantuan, dan perhatian yang begitu besar, baik dalam bentuk semangat maupun bantuan materiil, sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan ini dengan semangat dan tekad yang besar;
11. Kepada teman-teman Bagendit Pride dan Dustira Team: Zaskia Azzahra, Rahmatia Ramdhan, Keisya Kafillah, Astri Fitriyani, Salsa Muzika, Ikhwan Taufik, dan Rafly Aditya, terima kasih atas kebersamaan dan dukungan yang telah diberikan. Meski pada awalnya kita tidak saling mengenal dekat, PKL menjadi titik balik yang mempererat hubungan kita. Kehadiran kalian sangat

berarti bagi penulis, bukan hanya dalam penyusunan karya tulis ini, tetapi juga sepanjang perjalanan perkuliahan. Terima kasih atas semangat, bantuan, dan kebersamaan yang tulus selama proses ini.

12. Teman seperjuangan angkatan 10 dan sepembimbingan STIKes Karsa Husada Garut yang telah memberikan semangat, saling berbagi ilmu, serta kebersamaan yang begitu berarti selama proses penyusunan karya tulis ilmiah ini;
13. Kepada Lucas Wong, yang telah memilih untuk terus melanjutkan perjalanan hidupnya. Bagi penulis, ia bukan sekadar figur publik favorit, tetapi sosok yang kisah perjuangannya melewati masa-masa sulit dan keberaniannya untuk bangkit kembali telah menjadi sumber inspirasi besar untuk tidak mudah menyerah dan terus berusaha hingga akhir.
14. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah memberikan kontribusi, doa, dan motivasi dalam bentuk apa pun.

Penulis menyadari penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini jauh dari kata sempurna karena keterbatasan kemampuan dan ilmu pengetahuan yang penulis miliki, oleh sebab itu kritik dan saran diperlukan dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah ini agar menambah pengetahuan dan wawasan bagi siapa saja yang membaca.

Garut, 05 Mei 2025



Ananda Nur Apipah
NIM: KHGE22053

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.1.1 Urin	6
2.1.2 Urinalisis	7
2.1.3 Pemeriksaan Makroskopis Urin	8
2.1.4 Pemeriksaan Kimiawi Urin	10
2.1.5 Pemeriksaan Sedimen Urin	13
2.1.6 Leukosit Urin	14
2.1.7 Faktor yang Mempengaruhi Hasil Pemeriksaan Jumlah Leukosit.....	16
2.2 Kerangka Penelitian	21
BAB III METODE STUDI KASUS	22
3.1 Rancangan Studi Kasus.....	22

3.2 Objek Studi Kasus	22
3.3 Fokus Studi Kasus.....	22
3.4 Pengumpulan Data Studi Kasus	23
3.4.1 Pra Analitik	23
3.4.2 Analitik.....	23
3.4.3 Pasca Analitik	25
3.5 Etik Studi Kasus.....	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1 Hasil Penelitian	26
4.2 Pembahasan	27
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	35
5.1 Kesimpulan	35
5.2 Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN.....	41
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Interpretasi hasil pemeriksaan kimia urin	13
Tabel 2. 2 Interpretasi hasil pemeriksaan sedimen urin	14
Tabel 4. 1 Hasil Pemeriksaan Makroskopis	26
Tabel 4. 2 Hasil Pemeriksaan Kimiawi	26
Tabel 4. 3 Hasil Pemeriksaan Sedimen	27

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kejernihan Urin	9
Gambar 2. 2 Parameter Tes <i>Dipstick</i> dan Indikator Interpretasi Hasil	11
Gambar 2. 3 Alat Otomatis <i>Urine Analyzer</i>	12
Gambar 2. 4 Leukosit Urin	15
Gambar 2. 5 Kerangka Penelitian	21

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Penelitian	41
Lampiran 2 Lembar Bimbingan	43

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Urin merupakan cairan sisa hasil ekskresi ginjal yang keluar dari tubuh melalui proses urineasi. Eksresi urin diperlukan untuk membuang molekul-molekul sisa dalam darah yang disaring oleh ginjal dan untuk menjaga homeostatis cairan tubuh. Komposisi urin dapat mencerminkan kemampuan ginjal untuk menahan dan menyerap bahan-bahan yang penting untuk metabolisme dasar dan mempertahankan homeostatis tubuh (Putri *et al.*, 2023). Pemeriksaan urin lengkap di laboratorium dikenal dengan nama urinalisis. Urinalisis merupakan pemeriksaan yang paling sering dilakukan. Selain karena sampel yang mudah didapatkan, pemeriksaannya mudah dilakukan. Pemeriksaan urin atau urinalisis terdiri dari tiga jenis pemeriksaan, yaitu pemeriksaan makroskopik, mikroskopik, dan kimia urin (Asriyani, 2016).

Urinalisis dalam konteks penyakit tertentu, seperti Diabetes Melitus (DM) menjadi salah satu metode diagnostik yang krusial untuk menilai komplikasi dan kondisi kesehatan pasien (Hasanah *et al.*, 2023). Pada penderita yang mengalami glukosuria dengan kadar gula yang tinggi, akan menyebabkan peningkatan leukosit urin atau yang disebut leukosituria (Kustiningsih *et al.*, 2016). Leukosituria yaitu ditemukannya leukosit dalam urin melebihi nilai normal dan merupakan salah satu tanda adanya peradangan pada saluran kemih (mencakup ginjal, ureter, kandung

kemih, dan uretra). Leukosituria dapat terjadi pada keadaan infeksi maupun inflamasi saluran kemih (Tandjungbulu *et al.*, 2023).

Leukosit dalam urin tampak sebagai benda bulat yang mengandung granula halus dengan inti yang nampak jelas. Biasanya leukosit ini adalah sel polimorfonuklear. Pada keadaan normal, jumlah leukosit dalam urin adalah 0-4 sel. Peningkatan jumlah leukosit urin menunjukkan adanya peradangan, infeksi atau tumor. Penilaian jumlah leukosit dalam urin dilakukan melalui pemeriksaan kimia urin dengan metode carik celup (*dipstick*) serta pemeriksaan sedimen urin (Purwaningsih *et al.*, 2024).

Pemeriksaan jumlah leukosit urin paling umum dilakukan dengan metode *dipstick*, yaitu berupa carik plastik tipis kaku yang pada sebelah sisinya dilekati dengan satu sampai sepuluh kertas isap atau bahan penyerap lain (kertas seluloid) yang masing-masing mengandung reagen spesifik, skala warna yang menyertai carik celup memungkinkan penilaian kualitatif dan semikuantitatif (Munisah, 2022). Pembacaan *dipstick* tersebut dilakukan dengan metode otomatis menggunakan alat *urine analyzer*. Kelebihan pemeriksaan menggunakan alat *urine analyzer* yaitu pembacaan lebih tepat, dapat memeriksa ratusan sampel dalam waktu yang cepat, hasil dari pembacaan pada alat dapat disimpan didalam memori pada alat atau dalam bentuk *built-in* dan dapat menghilangkan faktor-faktor kesalahan yang terjadi pada proses pembacaan dengan membandingkan carik celup dengan kertas keterangan yang tertempel pada bagian luar wadah. Metode otomatis memerlukan alat dan reagen yang mahal, sehingga tidak semua laboratorium dapat menggunakannya (Pongoh, 2020). Selain itu, metode ini memiliki keterbatasan

dalam pemeriksaan jumlah leukosit karena *dipstick* hanya dapat mendeteksi leukosit yang mensekresi esterase, sehingga berisiko menyebabkan terjadinya hasil pemeriksaan yang kurang akurat jika terdapat leukosit yang tidak memiliki aktivitas esterase (Junaiddin *et al.*, 2023).

Pemeriksaan jumlah leukosit urin juga dilakukan dengan metode sedimen urin. Sedimen urin merupakan pemeriksaan yang dilakukan secara mikroskopik untuk mengamati berbagai unsur dalam urin yang dapat dijadikan acuan untuk mendeteksi infeksi salah satunya seperti leukosituria pada urin (Sari *et al.*, 2024). Pemeriksaan sedimen urin secara mikroskopik tetap memiliki keunggulan tersendiri karena memungkinkan pengamatan yang lebih jelas terhadap sel-sel patologis, kristal akibat penggunaan obat, serta variasi bentuk sedimen urin. Selain itu, metode ini juga memungkinkan perhitungan jumlah leukosit dengan kelainan bentuk yang mungkin mengindikasikan kondisi tertentu. Namun, pemeriksaan manual memerlukan waktu lebih lama serta keahlian khusus dalam menganalisis sedimen. Jika pemeriksaan tertunda, sel-sel dalam urin, terutama leukosit, berisiko mengalami lisis, yang dapat memengaruhi akurasi hasil (Hasan *et al.*, 2021).

Pada kasus ini diterima sampel urin dari pasien yang dirawat di instalasi gawat darurat ke laboratorium dengan permintaan pemeriksaan urin lengkap. Pemeriksaan awal dilakukan menggunakan metode carik celup menggunakan *urine analyzer*. Hasil dari *urine analyzer* menunjukkan peningkatan kadar glukosa dan protein, serta hasil positif untuk nitrit dan darah samar, sementara leukosit esterase menunjukkan negatif. Kadar glukosa urin yang tinggi (glukosuria) ini mengindikasikan bahwa pasien menderita diabetes melitus, dengan kemungkinan

adanya infeksi saluran kemih. Selanjutnya, dilakukan pemeriksaan mikroskopis terhadap sedimen urin, hasilnya ditemukan bakteri, yang sesuai dengan hasil positif nitrit pada pemeriksaan kimia. Serta terdapat sejumlah besar eritrosit dan leukosit yang hampir memenuhi setiap lapang pandang. Hasil ini berbeda dengan temuan dari *urine analyzer* yang menunjukkan negatif untuk leukosit.

Perbedaan hasil dari kedua metode ini menunjukkan perlunya evaluasi lebih lanjut terkait faktor-faktor yang mempengaruhinya, terutama pada pasien dengan diabetes melitus. Perbedaan hasil pada leukosit urin dapat menunda diagnosis Infeksi Saluran Kemih (ISK) dan berpotensi memperburuk kondisi pasien diabetes melitus. Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, sehingga perlu dilakukan kajian teoritis dengan judul “Pemeriksaan jumlah leukosit urin dengan metode *dipstick* dan metode sedimentasi pada pasien diabetes melitus”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian permasalahan pada latar belakang di atas, peneliti merumuskan masalah sebagai berikut bagaimana hasil pemeriksaan jumlah leukosit urin antara metode *dipstick* dan metode sedimentasi pada pasien diabetes melitus?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil pemeriksaan jumlah leukosit urin antara metode *dipstick* dan metode sedimentasi pada pasien diabetes melitus.

1.4 Manfaat Penelitian

Penyusun berharap dengan adanya penelitian ini akan bermanfaat bagi tenaga kesehatan khususnya ATLM dalam meningkatkan pemahaman serta sebagai acuan dalam mengevaluasi hasil pemeriksaan jumlah leukosit urin antara metode *dipstick* dan sedimentasi pada pasien diabetes melitus.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka

Pemeriksaan urin rutin adalah salah satu pemeriksaan laboratorium tertua yang masih sering dilakukan. Pemeriksaan ini sering diminta oleh dokter karena dapat digunakan untuk pemeriksaan rutin, penyaring, atau penegakan diagnosis. Pengumpulan sampel urin sangat mudah, dan urin dapat memberikan informasi penting tentang fungsi metabolisme tubuh, gangguan ginjal, serta saluran kemih melalui prosedur laboratorium yang sederhana.

2.1.1 Urin

Urin merupakan cairan sisa yang diekskresikan oleh ginjal dan dikeluarkan dari tubuh melalui sistem urinari. Proses ini berperan dalam menghilangkan zat-zat sisa hasil penyaringan ginjal serta menjaga keseimbangan cairan dalam tubuh. Setelah disaring oleh ginjal, urin dialirkan melalui ureter menuju kandung kemih, lalu dikeluarkan dari tubuh melalui uretra (Sarihati, 2019).

Fungsi utama urin adalah untuk membuang zat sisa seperti racun atau obat-obatan dari dalam tubuh. Urin yang dihasilkan oleh ginjal dan saluran kemih yang sehat pada dasarnya steril dan hampir tidak berbau. Bau khas urin muncul setelah bakteri mengkontaminasi urin dan mengubah urea menjadi ammonia (Pearce, 2005).

Urin normal memiliki warna jernih transparan, dengan warna kuning muda yang berasal dari bilirubin dan biliverdin. Komposisi utama urin manusia meliputi

air, urea, asam urat, amonia, kreatinin, asam laktat, asam fosfat, asam sulfat, klorida, serta garam, dengan volume rata-rata 1–2 liter per hari, tergantung pada asupan cairan. Dalam kondisi tertentu, urin dapat mengandung zat-zat berlebih, seperti vitamin C dan residu obat-obatan (Adliana *et al.*, 2023).

2.1.2 Urinalisis

Urinalisis merupakan pemeriksaan laboratorium yang sederhana dan dapat dilakukan untuk melakukan skrining kesehatan secara umum. Hasil dari pemeriksaan urin rutin dapat digunakan untuk mendukung diagnosis, menentukan prognosis, serta memantau perkembangan dan pengobatan suatu penyakit. Tujuan dari pemeriksaan urin rutin adalah untuk mengidentifikasi komponen yang terdapat dalam urin melalui pemeriksaan makroskopis, pemeriksaan mikroskopis (sedimen), serta pemeriksaan kimia urin (Qoyim, 2019). Melalui urinalisis, klinisi akan memperoleh informasi mengenai fungsi organ-organ dalam tubuh, seperti ginjal, saluran kemih, pankreas, korteks adrenal, serta metabolisme tubuh. Selain itu, urinalisis juga dapat mendeteksi kelainan asimtomatik, memantau perjalanan penyakit, dan mengevaluasi hasil pengobatan. Pengumpulan bahan pemeriksaan yang diperlukan tergolong mudah. Sehubungan dengan hal tersebut pelaksanaan tes urin harus dilakukan dengan teliti, akurat, dan cepat (Gandasoebrata, 2013).

Urinalisis merupakan suatu pemeriksaan penunjang yang sering digunakan untuk mendeteksi adanya komplikasi pada Diabetes Melitus (DM). Terdapat beberapa jenis spesimen urin yang diklasifikasikan berdasarkan waktu pengumpulan, yaitu urin sewaktu, urin pagi pertama, urin pagi kedua, urin 24 jam, dan urin *postprandial*. Urinalisis mencakup beberapa jenis pemeriksaan yang

umum dilakukan, yaitu pemeriksaan makroskopis, pemeriksaan kimiawi menggunakan carik celup (*dipstick*), dan pemeriksaan sedimen (Riswanto *et al.*, 2015).

2.1.3 Pemeriksaan Makroskopis Urin

Pemeriksaan makroskopik urin merupakan salah satu jenis urinalisis yang dilakukan untuk melihat volume, warna, kejernihan, dan bau pada urin.

1) Volume Urin

Volume urin memiliki peran yang sangat penting dalam evaluasi fungsi ginjal, deteksi gangguan keseimbangan cairan tubuh, serta dalam membantu interpretasi hasil pemeriksaan urin baik secara kuantitatif maupun semi-kuantitatif. Rentang normal produksi urin berkisar antara 0,5 hingga 1,0 mL/kg/jam. Berbagai kondisi yang memengaruhi fungsi ginjal, seperti cedera ginjal akut, dapat menyebabkan penurunan produksi urin. Sebaliknya, dalam beberapa kondisi medis tertentu, volume urin dapat meningkat secara signifikan, yang dikenal sebagai poliuria. Pada individu dewasa, poliuria didefinisikan sebagai pengeluaran urin yang melebihi 3 liter per hari atau lebih dari 50 mL/kg dalam jangka waktu 24 jam (Bianchi *et al.*, 2023).

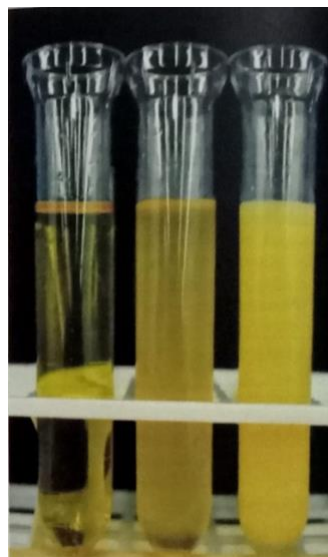
2) Warna Urin

Pemeriksaan warna urin dapat mengindikasikan adanya kelainan klinis. Berbagai faktor dapat menyebabkan perubahan warna urin, termasuk asupan cairan dan penggunaan obat-obatan. Jumlah cairan yang masuk ke tubuh memengaruhi kegelapan atau kecerahan warna urin, semakin banyak cairan yang dikonsumsi, semakin terang warna urin. Selain itu, perubahan warna urin yang tidak biasa juga

dapat disebabkan oleh kondisi medis atau penyakit tertentu. Warna urin yang normal berkisar antara kuning muda hingga kuning tua (Loniza *et al.*, 2021).

3) Kejernihan

Kejernihan urin merupakan salah satu parameter yang digunakan dalam pemeriksaan laboratorium untuk menilai transparansi spesimen. Urin yang memiliki tingkat kejernihan baik tidak mengandung partikel yang terlihat dan bersifat transparan, sebagaimana umumnya terdapat pada urin normal. Namun, dalam beberapa situasi, urin dapat tampak agak keruh. Kondisi ini terjadi apabila terdapat partikel yang terapung dalam jumlah kecil seperti lendir atau sel. Urin yang keruh sulit ditembus cahaya akibat partikel tersuspensi dalam jumlah banyak seperti pada gambar 2.1. Selain faktor biologis, penyimpanan urin terlalu lama pada suhu kamar dapat meningkatkan jumlah bakteri dan menyebabkan kekeruhan. Hal ini menjadikan pemeriksaan perlu dilakukan segera setelah sampel diambil untuk memastikan keakuratan hasil (Lieseke *et al.*, 2022).



Gambar 2. 1 Kejernihan Urin
(Sumber: Lieseke *et al.*, 2022)

4) Bau Urin

Pemeriksaan bau urin dilakukan untuk menilai karakteristik aroma yang dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor. Urin yang baru dikeluarkan umumnya memiliki bau aromatik samar dan tidak menyengat. Namun, konsumsi makanan atau minuman tertentu dapat memengaruhi aroma urin. Jika urin dibiarkan terlalu lama, pemecahan urea akan menghasilkan bau khas amonia. Bau urin yang tidak normal dapat mengindikasikan kondisi tertentu, seperti infeksi bakteri yang menyebabkan aroma menyengat menyerupai amonia, atau keberadaan keton yang menimbulkan bau manis atau seperti buah (Strasinger *et al.*, 2016).

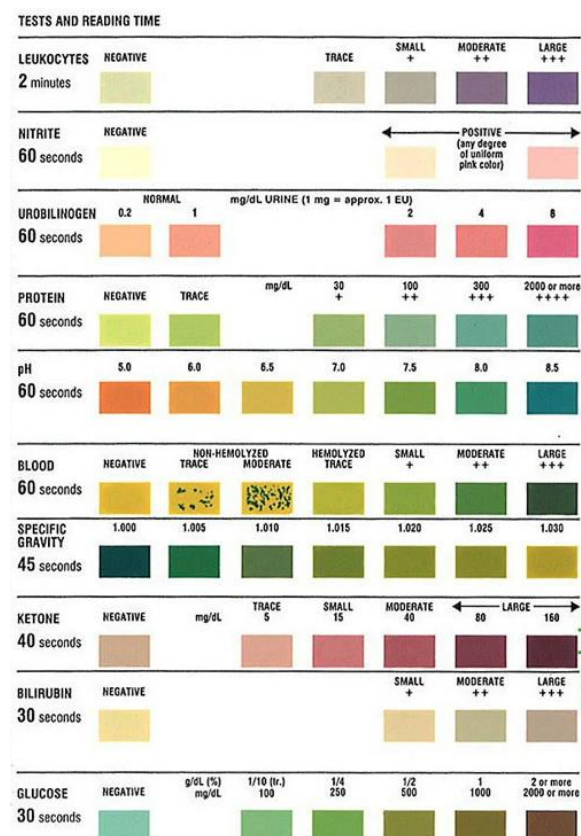
2.1.4 Pemeriksaan Kimiawi Urin

Pemeriksaan kimia urin menjadi salah satu pendeteksi dini penyakit pada sistem urinaria yang disebabkan oleh kelainan fungsi ginjal maupun kelainan struktur. Adanya pemeriksaan kimia urin dengan menggunakan bahan urin dilakukan untuk membantu dalam proses pengobatan klinik. Pemeriksaan kimia urin ini meliputi pemeriksaan glukosa, protein (albumin), pH, Berat jenis, benda keton (asam asetoasetat dan asam aseton), bilirubin, urobilinogen, nitrit, darah samar, dan leukosit esterase. Pemeriksaan kimia urin dapat dilakukan dengan metode carik celup dan otomatis (Hafidh *et al.*, 2019).

1) Metode Carik Celup

Metode yang paling umum digunakan untuk uji kimia pada urin adalah metode carik celup (*dipstick*). Carik celup berupa carik plastik tipis kaku yang pada sebelah sisinya dilekati dengan satu sampai sepuluh bantalan kimia yang berbeda

atau reagen yang bereaksi (berubah warna) ketika direndam dari sebuah sampel urin, perubahan warna yang terbentuk sebanding dengan kadar zat yang ada di dalam urin, seperti pada gambar 2.2. Pemeriksaan yang memakai carik celup biasanya sangat cepat, mudah dan spesifik. Tes ini dapat dibaca antara 60 dan 120 detik setelah pencelupan. Namun, ada juga kekurangan, seperti apabila pembacaan dilakukan kurang dari 30 detik, maka akan terjadi perubahan warna yang dapat menimbulkan kesalahan dalam mengintepretasikan hasil. Carik celup umumnya digunakan dalam berbagai bidang kesehatan termasuk skrining untuk pemeriksaan rutin, pemantauan pengobatan, self-monitoring oleh pasien, dan pengobatan pencegahan umum (Sari *et al.*, 2024).



Gambar 2. 2 Parameter Tes *Dipstick* dan Indikator Interpretasi Hasil
(Sumber: SIEMENS Healthineers, 2022)

2) Metode Otomatis (*Urine Analyzer*)

Pemeriksaan urin kini dapat dilakukan secara sederhana maupun otomatis, dan seiring perkembangan teknologi, banyak laboratorium mulai beralih ke metode otomatis karena lebih mudah, terstandarisasi, serta mampu memeriksa hingga sepuluh parameter dengan cepat. Alat *urine analyzer* bekerja berdasarkan prinsip deteksi warna area tes, di mana cahaya dengan panjang gelombang tertentu dipantulkan oleh sampel dan ditangkap sebagai sinyal remisi, lalu dikonversi ke dalam nilai konsentrasi menggunakan *dipstick* dari alat *urine analyzer* seperti pada gambar 2.3. Namun, metode otomatis ini memerlukan alat dan reagen yang mahal serta memiliki kelemahan dalam menghitung sel abnormal, seperti leukosit dengan bentuk tidak khas yang mungkin tidak terdeteksi (Pommerich *et al.*, 2016).



Gambar 2. 3 Alat Otomatis *Urine Analyzer*
(Sumber: SIEMENS Healthineers, 2022)

Berikut interpretasi hasil pemeriksaan kimia urin, baik secara manual dengan *dipstick* maupun menggunakan alat otomatis *urine analyzer* yang diuraikan pada tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Interpretasi hasil pemeriksaan kimia urin

Pemeriksaan	Nilai Rujukan
Glukosa	Negatif
Protein	Negatif
pH	5,0-8,0
Berat Jenis	1.005-1.030
Keton	Negatif
Bilirubin	Negatif
Urobilinogen	<2.0 mg/dL
Nitrit	Negatif
Darah samar	Negatif
Leukosit esterase	Negatif

(Sumber: Sari *et al.*, 2024)

2.1.5 Pemeriksaan Sedimen Urin

Sedimen urin merupakan pemeriksaan yang dilakukan secara mikroskopik. Pemeriksaan ini dapat melihat berbagai unsur yang dapat dijadikan acuan untuk mendeteksi infeksi salah satunya seperti leukosituria pada urin. Selain itu tes sedimen urin dapat juga dipakai untuk memantau perjalanan penyakit ginjal dan saluran kemih setelah pengobatan (Naid *et al.*, 2015). Secara umum, unsur-unsur sedimen dalam urin dibagi menjadi dua kategori: unsur organik dan unsur anorganik. Unsur organik berasal dari jaringan atau organ tubuh, dan mencakup epitel, silinder, leukosit, bakteri, eritrosit, parasit, spora, *Pseudohyphae*, dan *oval fat bodies*. Sementara itu, unsur anorganik berasal dari jaringan unsur organik, yang meliputi kristal urin normal seperti asam urat, kalsium, natrium, kalsium oksalat, dan tripel fosfat, serta kristal urin abnormal seperti leusin, tirosin, kolesterol,

bilirubin, hematoidin, dan sistin. Komponen ini diamati pada dua jenis perbesaran mikroskop yaitu Lapang Pandang Besar (LPB, 40x objektif) digunakan untuk menghitung elemen kecil seperti eritrosit, leukosit, sel epitel, bakteri, atau *yeast*. Lapang Pandang Kecil (LPK, 10x objektif) digunakan untuk menghitung elemen yang lebih besar atau lebih jarang seperti silinder (cast) dan kristal besar (Fadel *et al.*, 2023). Nilai dari pemeriksaan mikroskopis tergantung pada dua faktor utama, yaitu pemeriksaan spesimen yang sesuai, dan pengetahuan dari orang yang melakukan pemeriksaan (Sari, 2023). Berikut interpretasi hasil pemeriksaan sedimen urin yang diuraikan pada tabel 2.2.

Tabel 2. 2 Interpretasi hasil pemeriksaan sedimen urin

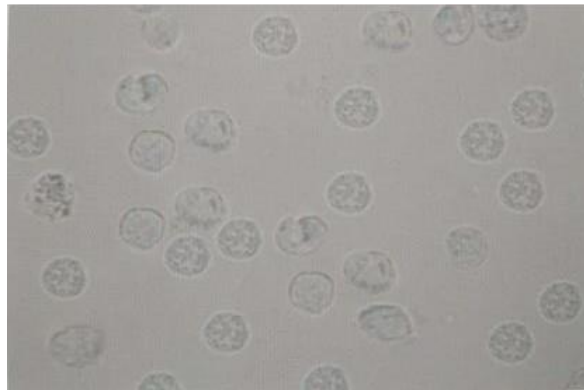
Pemeriksaan	Nilai Rujukan
Leukosit	0-5
Eritrosit	0-3
Epitel	0-5
Silinder	0-1
Kristal	-/Negatif
Bakteri	-/Negatif
Parasit	-/Negatif
Asam urat	-/Negatif

(Sumber: Adliana *et al.*, 2023)

2.1.6 Leukosit Urin

Leukosit urin adalah sel darah putih yang umumnya memiliki ukuran lebih besar dibandingkan dengan eritrosit, berbentuk bulat atau cekung, tidak berwarna dan memiliki inti seperti pada gambar 2.4. Bentuk leukosit tidak tetap ketika diamati di bawah mikroskop. Terdapat beberapa jenis sel darah putih, antara lain neutrofil, basofil, eosinofil, monosit, dan limfosit. Pada umumnya, leukosit dalam urin adalah neutrofil. Leukosit dapat berasal dari bagian manapun dalam saluran

kemih. Kehadiran leukosit sebanyak 4 atau 5 per lapang pandang penglihatan umumnya masih dianggap dalam batas normal (Tandjungbulu *et al.*, 2023).



Gambar 2. 4 Leukosit Urin
(Sumber: Riswanto *et al.*, 2015)

Jumlah leukosit berkurang sekitar 30-50% setelah 2 – 3 jam berada pada suhu kamar. Sehubungan dengan hal tersebut, pemeriksaan mikroskopis perlu dilakukan segera, idealnya dalam waktu satu jam setelah berkemih atau menggunakan beberapa metode pengawetan (Riswanto *et al.*, 2015). Keberadaan leukosit dalam urin dapat diketahui melalui pemeriksaan carik celup yang mencakup uji Leukosit Esterase (LE) serta penghitungan leukosit secara mikroskopis. Pada metode *dipstick* keberadaan leukosit dalam urin berdasarkan pada reaksi leukosit esterase. Prinsip pemeriksaan ini didasarkan pada reaksi esterase, yang merupakan enzim yang terdapat pada granula azurofil dalam leukosit granulosit. Granula ini terdapat dalam sitoplasma granulosit, monosit, dan makrofag, sementara limfosit tidak terdeteksi. Jumlah esterase yang terukur mencerminkan secara tidak langsung jumlah leukosit yang terdapat dalam urin (Inayati *et al.*, 2014).

Leukosit esterase adalah enzim yang dihasilkan oleh sel darah putih (leukosit) dan menjadi aktif ketika sel-sel tersebut bergerak menuju area infeksi.

Tes leukosit esterase merupakan metode skrining yang bertujuan mendeteksi keberadaan zat yang menandakan adanya leukosit dalam urin. Jika hasil tes menunjukkan positif dan disertai peningkatan jumlah leukosit dalam pemeriksaan urin, kondisi ini umumnya mengindikasikan adanya infeksi saluran kemih (Malau *et al.*, 2019).

2.1.7 Faktor yang Mempengaruhi Hasil Pemeriksaan Jumlah Leukosit

Ketika sampel urin dibiarkan pada suhu ruang (25°C), sel-sel leukosit mulai mengalami kerusakan atau lisis. Penelitian menunjukkan bahwa dalam waktu 2-4 jam, jumlah leukosit dapat menurun hingga 50% jika disimpan pada suhu ruang. Proses ini terjadi karena leukosit sangat rentan terhadap perubahan lingkungan, dan waktu penyimpanan yang lebih lama menyebabkan lebih banyak sel mengalami lisis (kerusakan sel) (Apriyani *et al.*, 2023). Kemudian faktor yang dapat mempengaruhi selanjutnya ialah, cara penggunaan dan penyimpanan strip urin. Jika wadah strip urin tidak ditutup dengan baik setelah digunakan, maka hasil pembacaan bisa menjadi kurang akurat. Paparan udara yang terlalu sering akibat membuka tutup wadah dapat menyebabkan perubahan pada hasil. Selain itu, strip yang mendekati tanggal kedaluwarsa dan adanya perubahan warna pada strip juga dapat berpengaruh terhadap ketepatan hasil. Faktor lain yang perlu diperhatikan adalah teknik pemeriksaan yang kurang tepat, jika jumlah urin yang digunakan terlalu berlebih pada strip pad dapat menyebabkan reagen bocor dari bantalan satu ke bantalan lainnya, untuk mencegah hal ini, penting untuk meniriskan kelebihan urin pada tepi strip menggunakan tisu sebelum pemeriksaan dilakukan. Langkah ini

bertujuan agar tidak ada sisa urin yang tertinggal di antara bantalan, yang bisa memicu kesalahan hasil pemeriksaan (Pongoh, 2020).

Leukosit dalam urin mudah mengalami lisis pada kondisi hipotonik (berat jenis <1.010), pH basa ($>7,0$), adanya bakteriuria, suhu tinggi, atau sentrifugasi yang tidak tepat. Hasil negatif palsu dapat muncul jika peningkatan jumlah leukosit dalam urin disebabkan oleh limfosit. Pada kasus ini, tes menggunakan strip bisa menunjukkan hasil negatif, tetapi saat diperiksa di bawah mikroskop, hasilnya bisa positif. Hasil pemeriksaan juga bisa terganggu oleh zat yang menurunkan sensitivitas reaksi leukosit esterase, seperti glukosa tinggi, protein tinggi, badan keton, zat oksidator kuat, dan beberapa antibiotik (misalnya gentamisin, nitrofurantoin, tetrasiklin). Hasil positif palsu dapat muncul akibat zat oksidator, warna urin abnormal (bilirubinuria), kontaminasi lendir/sekret vagina, atau penggunaan obat tertentu seperti nitrofurantoin, asam klavulanat, meropenem, dan imipenem (Bacârea *et al.*, 2021).

2.1.8 Diabetes Melitus

Diabetes Melitus (DM) merupakan kelompok penyakit metabolik yang ditandai dengan hiperglikemia kronik sebagai akibat dari gangguan sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya. Kondisi ini dapat menyebabkan berbagai komplikasi akut maupun kronik pada berbagai sistem organ tubuh, termasuk sistem urinaria (Kustiningsih *et al.*, 2016).

Hiperglikemia yang tidak terkontrol akan menyebabkan kelebihan glukosa dalam darah yang akhirnya diekskresikan melalui urin, kondisi ini dikenal sebagai glukosuria. Keberadaan glukosa dalam urin dapat menjadi media pertumbuhan bagi

mikroorganisme patogen, sehingga meningkatkan risiko infeksi saluran kemih (ISK) (Cahyawaty *et al.*, 2022). Infeksi tersebut dapat memicu respon imun tubuh yang ditandai dengan munculnya leukosit dalam urin, suatu kondisi yang disebut leukosituria (Sofia *et al.*, 2023).

Selain glukosa, parameter lain pada pemeriksaan urin yang sering menunjukkan hasil abnormal pada pasien diabetes melitus meliputi:

1) Eritrosit (Hematuria)

Eritrosit dalam urin atau hematuria merupakan salah satu temuan yang dapat terjadi pada pasien diabetes melitus. Hematuria dapat disebabkan oleh Infeksi Saluran Kemih (ISK) yang umum terjadi pada pasien diabetes melitus akibat glukosuria. Glukosa dalam urin menciptakan lingkungan yang mendukung pertumbuhan bakteri, sehingga meningkatkan risiko infeksi dan peradangan saluran kemih yang menyebabkan perdarahan mikroskopik (hematuria). Selain itu, nefropati diabetik, yaitu komplikasi ginjal pada diabetes melitus, juga dapat menyebabkan kerusakan glomerulus atau pembuluh darah ginjal, sehingga eritrosit bocor ke dalam urin (Cahyawaty *et al.*, 2022).

2) Leukosit (Leukosituria)

Leukosituria adalah kondisi meningkatnya jumlah leukosit dalam urin dan biasanya mengindikasikan adanya infeksi atau peradangan pada saluran kemih ditandai dengan keberadaan leukosit dalam urin lebih dari 5 sel per mikroliter. Pada pasien diabetes melitus, hiperglikemia dan glukosuria menciptakan media pertumbuhan ideal bagi bakteri, yang menyebabkan infeksi saluran kemih. Respon tubuh terhadap infeksi ini adalah dengan mengirim leukosit ke lokasi infeksi,

sehingga jumlah leukosit dalam urin meningkat. Selain itu, imunitas yang terganggu pada penderita diabetes melitus memperparah kecenderungan infeksi dan meningkatkan kemungkinan terjadinya leukosituria (Kustiningsih *et al.*, 2016).

3) Protein (Proteinuria)

Proteinuria, atau keberadaan protein dalam urin, sering ditemukan pada pasien diabetes melitus, khususnya sebagai tanda awal nefropati diabetik. Kerusakan glomerulus akibat hiperglikemia kronik menyebabkan meningkatnya permeabilitas membran basal glomerulus, sehingga albumin dan protein lain yang seharusnya dipertahankan dalam darah malah bocor ke urin. Proteinuria merupakan indikator penting adanya gangguan ginjal kronik pada pasien diabetes melitus dan menjadi salah satu penanda prognostik penting dalam pengelolaan penyakit ini (Romli, 2021).

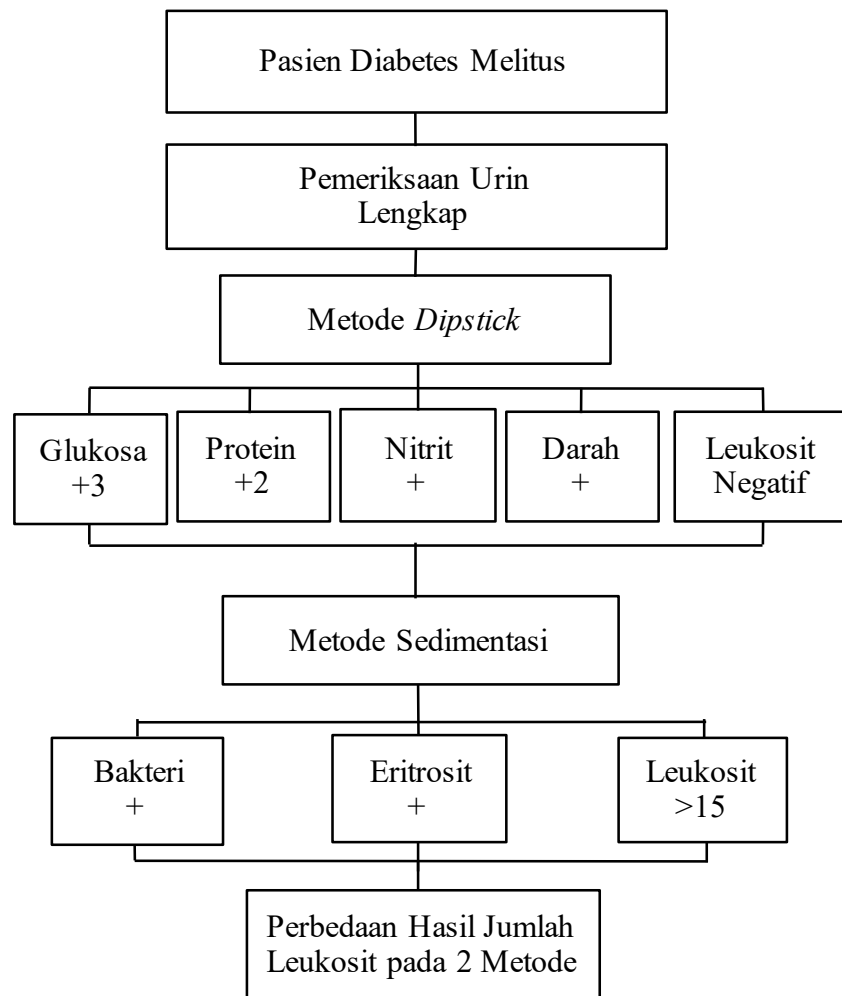
4) Nitrit

Hasil positif nitrit pada urin menunjukkan keberadaan bakteri gram negatif, seperti *Escherichia coli*, yang mengubah nitrat menjadi nitrit. Pada pasien diabetes melitus, glukosuria meningkatkan risiko kolonisasi bakteri di saluran kemih, sehingga lebih rentan mengalami ISK. Nitrit positif pada pasien diabetes melitus sangat sering muncul bersamaan dengan leukosituria dan menjadi indikator klinis awal adanya infeksi yang memerlukan pengobatan. Oleh karena itu, deteksi nitrit sangat penting dalam evaluasi infeksi saluran kemih pada penderita diabetes melitus (Malau *et al.*, 2019).

5) Keton (Ketonuria)

Ketonuria adalah kondisi adanya badan keton dalam urin. Ini dapat terjadi pada pasien diabetes melitus yang tidak terkontrol, di mana tubuh tidak dapat menggunakan glukosa sebagai sumber energi karena kekurangan insulin. Sebagai kompensasi, tubuh memecah lemak menjadi energi dan menghasilkan keton sebagai produk sampingan. Jika tidak ditangani, ketonuria bisa berkembang menjadi ketoasidosis diabetik, kondisi akut yang berbahaya. Oleh karena itu, keberadaan keton dalam urin menandakan kontrol glikemik yang buruk dan membutuhkan penanganan segera (Purnomo, 2023).

2.2 Kerangka Penelitian



Gambar 2. 5 Kerangka Penelitian

BAB III

METODE STUDI KASUS

3.1 Rancangan Studi Kasus

Penelitian ini mendeskripsikan tentang kasus di bidang urinalisa mengenai pemeriksaan jumlah leukosit urin dengan metode *dipstick* dan metode sedimentasi pada pasien diabetes melitus yang menunjukkan perbedaan hasil.

3.2 Objek Studi Kasus

Objek studi kasus yang digunakan adalah sampel urin.

3.3 Fokus Studi Kasus

Fokus studi kasus pada penelitian ini yaitu ditemukan perbedaan hasil antara pemeriksaan jumlah leukosit urin dengan metode *dipstick* dan metode sedimentasi pada pemeriksaan urin lengkap dari pasien di instalasi gawat darurat. Pemeriksaan awal menggunakan metode carik celup dengan alat *urine analyzer* hasil menunjukkan peningkatan kadar glukosa, protein, serta hasil positif untuk nitrit dan darah samar, namun negatif untuk leukosit esterase. Pemeriksaan mikroskopis terhadap sedimen urin menunjukkan keberadaan bakteri, eritrosit, dan leukosit dalam jumlah banyak. Hasil ini berbeda dengan temuan dari *urine analyzer* yang menunjukkan negatif untuk leukosit.

3.4 Pengumpulan Data Studi Kasus

Data pada studi kasus ini diketahui dengan adanya perbedaan hasil antara pemeriksaan jumlah leukosit urin dengan metode *dipstick* dan metode sedimentasi. Pemeriksaan urin lengkap diawali dengan pemeriksaan makroskopis kemudian kimiawi, dan sedimen.

3.4.1 Pra Analitik

Petugas laboratorium menerima sampel urin dari pasien yang dirawat di Instalasi Gawat Darurat. Sebelum pemeriksaan dilakukan, petugas terlebih dahulu mengonfirmasi identitas pasien dengan mencocokkan nama, tanggal lahir, dan nomor rekam medis pada formulir permintaan dengan label pada wadah sampel untuk memastikan kecocokan data. Setelah proses identifikasi, petugas menyiapkan seluruh alat dan bahan yang akan digunakan, seperti tabung reaksi, pipet, strip uji, dan kaca objek, dengan memastikan bahwa semuanya dalam keadaan bersih, steril, dan sesuai dengan Standar Operasional Prosedur (SOP). Sampel yang digunakan adalah urin sewaktu tanpa tambahan bahan pengawet. Sebelum dilakukan pemeriksaan, urin dipindahkan ke dalam tabung reaksi minimal 5 mL untuk memastikan volume yang cukup dalam proses analisis.

3.4.2 Analitik

Pemeriksaan urin diawali dengan pemeriksaan makroskopis hasilnya warna urin menunjukkan kuning keruh. Pemeriksaan selanjutnya dilakukan pemeriksaan kimia urin menggunakan metode *dipstick* dengan alat *urine analyzer* Siemens

Clinitec Adventus. Prosedur pemeriksaan kimia urin pada alat Siemens Clinitec Adventus sebagai berikut:

- 1) Pada *run screen* tekan ID
- 2) Kemudian masukkan ID Pasien dan Enter
- 3) Celupkan strip tes pada urin yang akan diperiksa
- 4) Meniriskan kelebihan urin pada tepi strip menggunakan tisu
- 5) Kemudian letakkan pada *feed table* pada Clinitec Advantus
- 6) Alat akan langsung memulai pembacaan otomatis
- 7) Tunggu 120 detik dan hasil akan keluar secara otomatis dan langsung tercetak.

Selanjutnya, dilakukan pemeriksaan sedimen urin dengan prosedur pemeriksaan sebagai berikut:

- 1) Sentrifugasi sampel urin dengan kecepatan 4000 rpm selama 5 menit
- 2) Setelah sentrifugasi, buang bagian atas urin (supernatan) dalam satu kali gerakan cepat, lalu tegakkan kembali tabung untuk menyisakan sedimen di dasar tabung
- 3) Jika pembuangan supernatan dilakukan lebih dari satu kali, lakukan sentrifugasi ulang sebelum melanjutkan pemeriksaan
- 4) Homogenkan sedimen yang tersisa menggunakan pipet hingga merata
- 5) Teteskan satu tetes sedimen yang telah dihomogenkan ke atas kaca objek
- 6) Tutup tetesan sedimen dengan menggunakan kaca penutup

- 7) Amati preparat di bawah mikroskop dengan perbesaran 40x untuk mengidentifikasi elemen-elemen sedimen urin, seperti leukosit, eritrosit, epitel, silinder, kristal, dan bakteri.

3.4.3 Pasca Analitik

Setelah pemeriksaan urin selesai dilakukan, petugas laboratorium melakukan konfirmasi dan evaluasi hasil dengan membandingkan data yang diperoleh dari metode kimiawi (*urine analyzer*) dan metode sedimentasi. Pada pemeriksaan kimiawi menggunakan *urine analyzer*, hasil menunjukkan peningkatan kadar glukosa dan protein, serta hasil positif untuk nitrit dan darah samar, sementara leukosit esterase menunjukkan hasil negatif. Selanjutnya, hasil pemeriksaan mikroskopis sedimen urin memperlihatkan adanya bakteri, yang mendukung hasil positif nitrit pada pemeriksaan kimiawi, serta sejumlah besar eritrosit dan leukosit yang hampir memenuhi setiap lapang pandang mikroskop. Hasil ini berbeda dengan temuan dari *urine analyzer* yang menunjukkan negatif untuk leukosit.

3.5 Etik Studi Kasus

Penelitian studi kasus ini dilakukan dengan prinsip adil, baik dan hormat. Adil dilakukan dengan tidak membedakan objek penelitian, baik dilakukan dengan tidak menimbulkan kerugian pada objek penelitian, dan hormat dilakukan dengan meminta izin dan menjaga kerahasiaan pihak terkait.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Pada kasus ini, laboratorium menerima sampel urin untuk pemeriksaan urin lengkap dari pasien perempuan terdiagnosis diabetes melitus yang dirawat di instalasi gawat darurat. Pemeriksaan urin dilakukan secara makroskopis, kimiawi (*dipstick*), dan sedimen. Hasil pemeriksaan makroskopis diuraikan pada tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Hasil Pemeriksaan Makroskopis

No	Parameter	Hasil	Nilai Rujukan
1.	Warna	Kuning	Kuning
2.	Kejernihan	Keruh	Jernih
3.	Bau	Khas	Khas

Berdasarkan tabel di atas terlihat bahwa hasil pemeriksaan makroskopis urin menunjukkan warna kuning keruh, kemudian dilanjutkan dengan pemeriksaan kimiawi metode *dipstick* dengan pembacaan menggunakan alat *urine analyzer*. Hasil pemeriksaan kimiawi diuraikan pada tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Hasil Pemeriksaan Kimiawi

No	Pemeriksaan	Hasil	Nilai Rujukan
1.	Glukosa	+3	Negatif
2.	Protein	+2	Negatif
3.	pH	6.0	5.0-8.0
4.	Berat Jenis	1.015	1.005-1.030
5.	Keton	Negatif	Negatif
6.	Bilirubin	Negatif	Negatif
7.	Urobilinogen	0.2 mg/dL	<2.0 mg/dL
8.	Nitrit	Positif	Negatif
9.	Darah samar	+1	Negatif
10.	Leukosit esterase	Negatif	Negatif

Hasil pemeriksaan kimiawi menunjukkan kategori normal pada pH 6.0, berat jenis, keton, bilirubin, urobilinogen dan leukosit. Namun terdapat kenaikan pada parameter glukosa dan protein serta hasil positif pada parameter nitrit dan darah samar. Pada pemeriksaan sedimen urin diamati leukosit, eritrosit, epitel, silinder, kristal, bakteri, serta unsur organik dan anorganik lainnya. Hasil pemeriksaan sedimen urin diuraikan pada tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Hasil Pemeriksaan Sedimen

No	Pemeriksaan	Nilai Rujukan	Nilai Rujukan
1.	Leukosit	>15	0-5
2.	Eritrosit	8-12	0-3
3.	Epitel	0-2	0-5
4.	Silinder	Granular (+)	0-1
5.	Kristal	-/Negatif	-/Negatif
6.	Bakteri	+	-/Negatif
7.	Parasit	-/Negatif	-/Negatif
8.	Asam urat	-/Negatif	-/Negatif

4.2 Pembahasan

Urinalisis merupakan prosedur laboratorium yang digunakan untuk menganalisis komponen fisik, kimia, dan sedimen urin guna mendeteksi kelainan kesehatan, termasuk infeksi saluran kemih dan gangguan metabolik seperti diabetes melitus. Pemeriksaan jumlah leukosit urin merupakan salah satu parameter penting dalam analisis urin untuk mendeteksi adanya Infeksi Saluran Kemih (ISK), inflamasi, atau kelainan pada sistem urogenital. Keberadaan leukosit dalam urin normal umumnya sangat jarang ditemukan (Thaslifa, 2022).

Pada kasus ini, laboratorium menerima sampel urin untuk pemeriksaan urin lengkap dari pasien perempuan terdiagnosis diabetes melitus yang dirawat di instalasi gawat darurat, setelah dilakukan pemeriksaan kimiawi metode *dipstick* dan

pemeriksaan sedimen urin ditemukan perbedaan hasil pada jumlah leukosit urin. Hasil pemeriksaan *dipstick* menunjukkan negatif untuk leukosit, peningkatan kadar glukosa dan protein, serta hasil positif untuk nitrit dan darah samar, sedangkan pada pemeriksaan sedimen dengan mikroskop ditemukan bakteri serta sejumlah eritrosit yang sesuai dengan hasil positif nitrit dan darah samar (*blood*) pada alat *urine analyzer*. Namun berbeda dengan hasil pada alat *urine analyzer*, jumlah leukosit urin pada pemeriksaan metode sedimentasi ditemukan hampir memenuhi setiap lapang pandang.

Berdasarkan kasus diatas yaitu seorang petugas laboratorium menerima sampel urin beserta formulir permintaan pemeriksaan urin lengkap. Sampel yang digunakan merupakan urin tanpa dilakukannya penundaan sehingga sampel yang datang tidak menggunakan pengawet urin. Pemeriksaan harus dilakukan secepatnya paling lambat 1 jam setelah urin ditampung karena dapat menjadi sumber kesalahan pada hasil. Petugas melakukan pemeriksaan makroskopis terlebih dahulu, diamati warna dan kejernihan pada sampel yaitu kuning agak keruh yang masih dikategorikan normal, kekeruhan pada umumnya disebabkan oleh bakteri, eritrosit, leukosit, cairan getah bening, lipid, lender, ragi, kristal atau endapan garam amorf (Riswanto *et al.*, 2015).

Setelah itu petugas melakukan pemeriksaan kimiawi metode *dipstick*. Tes ini digunakan sebagai *skrining* untuk mendiagnosis infeksi saluran kemih (Malau, 2019). Urin sebelumnya dipindahkan terlebih dahulu dari pot urin ke dalam tabung reaksi minimal sebanyak 5mL, kemudian *dipstick* dicelupkan ke dalam urin hingga seluruh bantalan pada strip uji urin terendam sepenuhnya, penting untuk meniriskan

kelebihan urin pada tepi strip uji menggunakan tisu sebelum pemeriksaan dilakukan, langkah ini bertujuan agar tidak ada sisa urin yang tertinggal di antara bantalan, yang bisa memicu kesalahan hasil pemeriksaan (Pongoh, 2020). Pembacaan *dipstick* tersebut dilakukan dengan metode otomatis menggunakan alat *urine analyzer* yang pada hari tersebut *Quality Control* (QC) untuk alat *urine analyzer* telah dilakukan dan menunjukkan hasil seluruh parameter berada dalam rentang nilai rujukan yang ditentukan oleh pabrikan, menandakan bahwa alat dalam kondisi baik dan layak digunakan., hasil pemeriksaan kimiawi urin yang dikeluarkan menunjukkan leukosit (negatif), bilirubin (negatif), keton (negatif), berat jenis 1.015, pH 6.0, urobilinogen 0,2 mg/dL hasil pada parameter tersebut dikategorikan normal sejalan dengan penelitian (harun, 2020), sedangkan hasil abnormal ditunjukkan pada parameter darah samar (+1), nitrit (positif), protein (+2) setara dengan kadar 100 mg/dL, serta glukosa (+3) setara dengan 1000 mg/dL.

Kadar protein yang tinggi dalam urin mengindikasikan adanya proteinuria, yang sering ditemukan pada pasien diabetes melitus akibat kerusakan glomerulus (nefropati diabetik). Temuan ini didukung oleh peningkatan kadar glukosa dalam urin (glukosuria), yang merupakan karakteristik khas diabetes melitus. Kombinasi antara glukosuria dan proteinuria tidak hanya memperkuat diagnosis diabetes melitus, tetapi juga menunjukkan kemungkinan komplikasi infeksi saluran kemih (ISK) (Romli, 2021). Parameter darah samar yang positif menunjukan adanya eritrosit dalam urin atau hematuria merupakan salah satu temuan yang dapat terjadi pada pasien diabetes melitus. Hematuria dapat disebabkan oleh infeksi saluran kemih yang umum terjadi pada pasien diabetes melitus akibat glukosuria. Glukosa

dalam urin menciptakan lingkungan yang mendukung pertumbuhan bakteri, sehingga meningkatkan risiko infeksi dan peradangan saluran kemih yang menyebabkan perdarahan mikroskopik (hematuria). Selain itu, nefropati diabetik juga dapat menyebabkan kerusakan glomerulus atau pembuluh darah ginjal, sehingga eritrosit bocor ke dalam urin (Cahyawaty *et al.*, 2022).

Hasil pemeriksaan nitrit yang positif juga bisa terjadi pada pasien diabetes melitus, karena glukosuria meningkatkan risiko kolonisasi bakteri penghasil nitrat reduktase di saluran kemih, sehingga lebih rentan mengalami ISK. Walaupun hasil penelitian banyak yang menunjukkan nilai sensitivitas dan spesifisitas yang bervariasi, namun secara klinis hasil pemeriksaan urin yang menunjukkan hasil positif pada pemeriksaan nitrit dan leukosit esterase dapat menjadi skrining kejadian ISK (Tuntun, 2021). Meski demikian, pada kasus ini nitrit menunjukkan hasil positif sedangkan leukosit esterase sebagai respon terhadap infeksi bakteri pada pemeriksaan *dipstick* urin justru menunjukkan hasil negatif.

Petugas kemudian melanjutkan dengan pemeriksaan mikroskopis urin menggunakan metode sedimentasi. Pemeriksaan ini bertujuan untuk mengamati elemen-elemen yang terdapat dalam sedimen urin, seperti sel darah putih (leukosit), sel epitel, silinder, maupun bakteri yang dapat memberikan gambaran lebih jelas terkait adanya infeksi saluran kemih. Pemeriksaan mikroskopis urin dengan metode sedimentasi telah menjadi *gold standard* sejak abad ke-19, dan hingga kini tetap dianggap sebagai salah satu pemeriksaan penting dalam menentukan diagnosis penyakit renal dan ekstra-renal (Coppens *et al.*, 2010). Pada tahap ini sampel harus dilakukan sentrifugasi terlebih dahulu dengan kecepatan 4000 rpm selama 5 menit.

Setelah itu, bagian atas urin (supernatan) dibuang dalam satu kali gerakan cepat kemudian tabung ditegakkan kembali hingga menyisakan sedimen di dasar tabung. Jika pembuangan dilakukan lebih dari satu kali, maka sentrifugasi harus diulang. Sedimen yang tersisa kemudian dihomogenkan dengan pipet agar merata sebelum dilakukan pengamatan di bawah mikroskop. Selanjutnya, satu tetes sedimen yang telah dihomogenkan diteteskan ke kaca objek dan ditutup dengan kaca penutup. Preparat tersebut kemudian diamati di bawah mikroskop pada dua jenis perbesaran mikroskop yaitu Lapang Pandang Besar (LPB, 40x objektif) digunakan untuk menghitung elemen kecil seperti sel darah merah (eritrosit), sel darah putih (leukosit), sel epitel, bakteri, atau *yeast*. Lapang Pandang Kecil (LPK, 10x objektif) digunakan untuk menghitung elemen yang lebih besar atau lebih jarang seperti silinder (cast) dan kristal besar (Fadel *et al.*, 2023).

Setelah diperiksa secara mikroskopik terlihat adanya bakteri hal ini sesuai dengan hasil pada pemeriksaan kimiawi dengan alat *urine analyzer* dimana nitrit menunjukkan hasil positif. Hasil positif dari pemeriksaan urin nitrit menunjukkan adanya aktivitas bakteri yang menghasilkan enzim reduktase seperti bakteri *Escherichia coli*, sebaliknya pemeriksaan nitrit urin negatif dapat mengeklusi adanya infeksi bakteri (Berhandus *et al.*, 2016). Ditemukannya bakteri pada urin pasien diabetes melitus bisa terjadi karena hasil positif pada parameter glukosa, sejalan dengan yang diungkapkan (Rahmi *et al.*, 2022) glukosa merupakan jenis gula sederhana sebagai sumber karbon utama yang mendukung pertumbuhan bakteri. Selain adanya temuan bakteri, ditemukan pula sejumlah besar eritrosit, yang sejalan dengan hasil *urine analyzer* yang menunjukkan positif untuk

parameter darah samar. Namun, berbeda dengan hasil pada *urine analyzer* untuk parameter leukosit esterase, pemeriksaan metode sedimentasi menunjukkan leukosit yang hampir memenuhi lapang pandang. Peningkatan jumlah leukosit dalam urin melebihi nilai normal ini dikenal dengan istilah leukosituria yang umumnya bisa terjadi pada pasien diabetes melitus karena hiperglikemia dan glukosuria menciptakan media pertumbuhan ideal bagi bakteri, yang menyebabkan infeksi saluran kemih. Respon tubuh terhadap infeksi ini adalah dengan mengirim leukosit ke lokasi infeksi, sehingga jumlah leukosit dalam urin meningkat. Selain itu, imunitas yang terganggu pada penderita diabetes melitus memperparah kecenderungan infeksi dan meningkatkan kemungkinan terjadinya leukosituria (Kustiningsih *et al.*, 2016).

Petugas membandingkan temuan leukosit pada pemeriksaan metode sedimentasi menunjukkan perbedaan jika dibandingkan dengan hasil yang dikeluarkan alat *urine analyzer*. Berdasarkan temuan tersebut petugas laboratorium menyimpulkan hasil pada pemeriksaan kimiawi metode *dipstick* diambil dari hasil pemeriksaan jumlah leukosit metode sedimentasi untuk dilaporkan dan dicatat hasilnya diinterpretasikan sebagai positif 2, karena metode sedimentasi memungkinkan pengamatan langsung jumlah leukosit di bawah mikroskop sehingga memberikan analisis lebih akurat (Enko *et al.*, 2020) serta dilihat dari hasil pemeriksaan makroskopis pada urin yang terlihat sedikit kekeruhan menandakan adanya leukosit dalam urin. Berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Juaniddin (2023) penyebab *dipstick* negatif meskipun sebenarnya terdapat leukosituria pada parameter leukosit ialah *dipstick* hanya mendeteksi leukosit

neutrofil melalui aktivitas enzim esterase yang dapat dideteksi secara kimiawi. Hasil positif pada pemeriksaan leukosit esterase menunjukkan adanya sel leukosit (granulosit) yang dapat ditemukan dalam bentuk utuh maupun yang telah terdegradasi (lisis). Apabila jumlah sel leukosit tidak cukup memproduksi leukosit esterase yang dapat terdeteksi, atau karena leukosit dalam urin didominasi oleh seri leukosit yang tidak mengandung granulosit seperti limfosit, maka hasil pemeriksaan *dipstick* dapat memberikan hasil negatif meskipun sebenarnya terdapat leukosituria.

Pengaruh parameter lain seperti glukosa dan protein dalam urin juga patut dipertimbangkan sebagai penyebab perbedaan hasil. Pemeriksaan urin pada pasien ini menunjukkan glukosuria dan proteinuria, yang merupakan temuan khas pada pasien dengan diabetes melitus yang tidak terkontrol. Kadar glukosa dan protein yang tinggi dapat menurunkan kemampuan *dipstick* dalam mendeteksi enzim esterase leukosit. Kemungkinan ini sejalan dengan yang dikemukakan oleh Mundt & Shanahan (2016) pada bukunya bahwa temuan negatif palsu dapat terjadi pada urinalisis pemeriksaan leukosit esterase jika terdapat hasil glukosuria ($>500\text{mg/dl}$), proteinuria ($>300\text{mg/dl}$), berat jenis urin tinggi, dan ketonuria. Kondisi ini disebabkan karena leukosit mengkerut dan menghalangi pelepasan esterase. Hal ini menjelaskan mengapa pemeriksaan *dipstick* kurang akurat pada kasus dengan glukosuria dan proteinuria. Sementara itu, metode sedimen tidak terpengaruh oleh kadar protein dalam urin, sehingga mampu memberikan gambaran yang lebih akurat mengenai keberadaan leukosit.

Perbedaan hasil antara kedua metode pemeriksaan ini menunjukkan bahwa hasil negatif pada *dipstick* tidak bisa langsung dianggap menyingkirkan kemungkinan adanya leukosituria, apalagi pada pasien diabetes melitus yang kondisi urinnya bisa mengalami perubahan akibat gangguan metabolik. Karena itu, pemeriksaan sedimen penting dilakukan sebagai konfirmasi, terutama jika pasien menunjukkan gejala infeksi saluran kemih atau memiliki riwayat kontrol glikemik yang kurang baik. Pada kasus ini, kombinasi temuan leukosituria, glukosuria, dan proteinuria semakin mengarah pada dugaan adanya ISK yang dipicu oleh kondisi diabetes melitus. Maka dari itu, sebaiknya hasil ini ditindaklanjuti dengan pemeriksaan lanjutan seperti kultur urin untuk mendapatkan diagnosis yang lebih pasti (Tuntun, 2021).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa hasil pemeriksaan jumlah leukosit urin dengan metode *dipstick* dan metode sedimentasi pada pasien diabetes melitus menunjukkan hasil negatif pada leukosit esterase untuk *dipstick*, sementara metode sedimentasi memperlihatkan adanya leukosituria. Hasil negatif palsu pada *dipstick* diduga disebabkan oleh dominasi limfosit dalam urin atau adanya kadar glukosa dan protein yang tinggi, yang dapat menghambat reaksi kimia pada strip uji.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, disarankan untuk melakukan konfirmasi hasil urinalisis menggunakan metode sedimentasi guna meningkatkan akurasi diagnosis, pemeriksaan ini tetap menjadi metode standar emas untuk mendeteksi leukosit urin secara langsung dan menghindari kesalahan interpretasi. Selain itu, penggunaan metode kultur urin sebagai tindak lanjut untuk memastikan diagnosis infeksi saluran kemih sangat disarankan, terutama ketika hasil *urine analyzer* tidak konsisten dengan gambaran klinis pasien atau pada pasien dengan faktor risiko seperti diabetes melitus, osmolaritas urin abnormal, atau riwayat Infeksi Saluran Kemih (ISK).

DAFTAR PUSTAKA

- Adliana, R., & Wahid, R. S. A. (2023). Pemeriksaan Urin Lengkap dengan Alat Dirui FUS-2000 di Laboratorium Patologi Klinik RSUD Abdoel Wahab Sjahanie Samarinda. *Jurnal Sains Natural*, 1(3), 56–83.
- Apriyani, R. K., & MS, E. M. (2023). Pemeriksaan Jumlah Leukosit Penderita Hiperglikemia Dari Sampel Urin Dengan Variasi Waktu Penyimpanan. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 4(3).
- Asriyani, W. O. (2016). Perbedaan Hasil Pemeriksaan Sedimen Urine Yang Diperiksa Kurang Dari 1 Jam Dan Lebih Dari 1 Jam Pada Pasien Suspek Infeksi Saluran Kemih Di Rsud Kota Kendari. *Journal Of Chemical Information And Modeling*, 86(9), 3–28.
- Bacârea, A., Fekete, G., Grigorescu, B., & Bacârea, V. (2021). *Discrepancy in results between dipstick urinalysis and urine sediment microscopy. Experimental and Therapeutic Medicine*, 21(5), 538.
- Berhandus, L. A. H., Mongan, A. E., & Wowor, M. F. (2016). Gambaran nitrit urin pada pasien tuberkulosis paru dewasa di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado. *EBiomedik*, 4(2).
- Bianchi, N. A., Altarelli, M., Monard, C., Kelevina, T., Chaouch, A., & Schneider, A. G. (2023). *Identification of an optimal threshold to define oliguria in critically ill patients: an observational study. Critical Care*, 27(1), 207.
- Cahyawaty, P., Uwan, W. B., Mardhia, & Mahyarudin. (2022). Gambaran Leukosituria Tanda Infeksi Saluran Kemih Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe-2 di RSUD Kota Pontianak. *Jurnal Biotek Medisiana Indonesia*, 11(1), 11–19.
- Coppens, A., Speeckaert, M., & Delanghe, J. (2010). *The Pre-Analytical Challenges Of Routine Urinalysis. Acta Clinica Belgica*, 65(3), 182–189.
- Enko, D., Stelzer, I., Böckl, M., Derler, B., Schnedl, W. J., Anderssohn, P., Meinitzer, A., & Herrmann, M. (2020). *Comparison of the diagnostic performance of two automated urine sediment analyzers with manual phase-contrast microscopy. Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (CCLM)*, 58(2), 268–273.

- Fadel, R., Taliercio, J. J., Daou, R., Layoun, H., Bassil, E., Fawaz, A., Arrigain, S., Schold, J. D., Herlitz, L., Simon, J. F., Mehdi, A., & Nakhoul, G. (2023). *Urine Sediment Examination: Comparison Between Laboratory-Performed Versus Nephrologist-Performed Microscopy and Accuracy in Predicting Pathologic Diagnosis in Patients with Acute Kidney Injury*. *Kidney360*, 4(7), 918–923.
- Gandasoebrata. (2013). *Penuntun Laboratorium Klinis*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Hafidh, K., Muhimmah, I., & Rosita, L. (2019). Pemrosesan Citra Digital dalam Klasifikasi Hasil Urinalisis Menggunakan Kamera *Smartphone*. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Elektronik*, 2(1), 10.
- Hasan, Z. A., & Rafika. (2021). Profil Pemeriksaan Pada Sedimen Urin Pasien Infeksi Saluran Kemih Menggunakan Alat Dirui Fus-100. *Jurnal Media Analis Kesehatan*, 12(1), 41.
- Hasanah, N. U., Wahyunie, S., & Azahra, S. (2023). Profil Leukosit Urin Dan Bakteri Urin Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II Di RSUD A. W. Sjahrane Tahun 2022. *Kesehatan Tambusai*, 4(3), 2707–2714.
- Inayati, I., & Falah, K. (2014). Uji Diagnostik Urinalisis Lekosit Esterase terhadap Kultur Urin pada pasien Infeksi Saluran Kemih (ISK) dengan Kateterisasi Uretra. *Syifa' MEDIKA: Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan*, 4(2), 100–108.
- Junaidin, J., Etnis, R., & Letsoin, P. (2023). Perbandingan Hasil Pemeriksaan Urinalisis Menggunakan Metode *Dipstick* Dan Mikroskopik Di Klinik Bintang Timur Kota Sorong. *Health Information : Jurnal Penelitian*, 15(2), 1–4.
- Kustiningsih, Y., Cahyono, J. A., & Rahmiati, N. (2016). Pengaruh Lama Penyimpanan Urine pada Suhu Kamar terhadap Jumlah Leukosit Studi pada Penderita Diabetes Melitus. *Medical Laboratory Technology Journal*, 2(1), 11.
- Lieseke, C. L., & Zeibig, E. A. (2022). *Buku Ajar Laboratorium Klinis*. Jakarta: EGC.
- Loniza, E., Dhamayanti, D. C., & Safitri, M. (2021). *Dehydration level detector through human urine with LED and LDR*. *Journal of Robotics and Control (JRC)*, 2(3).

- Malau, U. N., & Adipireno, P. (2019). Uji korelasi leukosit esterase dan nitrit dengan kultur urin pada infeksi saluran kemih. *Intisari Sains Medis*, 10(1).
- Melbaow Aisyiah Putri, D., Inayati, N., & Kristinawati, E. (2023). *Overview Of Pathological Color Urine Examination Result The Dip Stick Method. Journal of Indonesias Laboratory Technology of Student (JILTS)*, 2(31), 70–75.
- Mundt, L., & Shanahan, K. (2016). *Graff's Textbook of Urinalysis and Body Fluids (3rd ed.)*. Philadelphia: Wolters Kluwe.
- Munisah. (2022). Deteksi Dini Kesehatan Remaja Melalui Pemeriksaan Urine Dengan Metode Carik Celup. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Indonesian Journal of Community Dedication in Health (IJCDH)*, Vol. 02.No(02), 38–44.
- Naid, T., Mangerangi, F., & Arsyad, M. (2015). Pengaruh Volume Urin Terhadap Pemeriksaan Sedimen Urin Pada Pasien Infeksi Saluran Kemih (Isk). *Jurnal Ilmiah As-Syifaa*, 7(1), 1–9.
- Pearce. (2005). *Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Pommerich, R. C. D., Schulz, U. K., Conrad, R., Wagner, B. S., & Zur, B. (2016). *Evaluation of the appropriate time period between sampling and analyzing for automated urinalysis. Biochemia Medica*, 82–89.
- Pongoh, N. J. (2020). *Comparison Of Urine Glucose Levels in Diabetes Melitus Type 2 Using Reduction and Optical Density Methods. Hulonthalo Jurnal Ilmu Kesehatan (HIJK)*, 1(1), 41–49.
- Purnomo, B. B. (2023). *Dasar-dasar Urologi (3rd ed.)*. Malang: Sagung Seto.
- Purwaningsih, N. V, Widyastuti, R., M, E. T. S., & Saputro, T. A. (2024). *Urinalisis & Cairan Tubuh (1st ed.)*. Malang: Rena Cipta Mandiri.
- Qoyim, A. (2019). Gambaran kristal kalsium oksalat pada sedimentasi urin pekerja bangunan di Jatinagara Kabupaten Ciamis. *Akademi Analis Kesehatan An Nasher Cirebon*, 1(1).
- Rahmi, A. S., Syafrita, Y., & Susanti, R. (2022). Hubungan Lama Menderita DM

Tipe 2 Dengan Kejadian Neuropati Diabetik. *Jambi Medical Journal : Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan*, 10(1), 20–25.

Riswanto & Rizki. (2015). *Manajemen Pesan Klinis Urine* (1st ed.). Yogyakarta: Pustaka Rasmedia.

Romli, L. Y. (2021). *The Relationship between Microalbumin Levels and HbA1c in People at Risk for Type 2 Diabetes Mellitus. Medicra (Journal of Medical Laboratory Science/Technology)*, 4(2), 88–92.

Sari, D. A. I. P., Parwati, P. A., Abadi, M. F., & Subawa, A. A. N. (2023). Perbedaan Hasil Sedimen Urin Dengan Pengawet Formalin Dan Toluena. *Jurnal Laboratorium Khatulistiwa*, 6(2), 7–12.

Sari, P. S., Kesuma, S., & Hartono, A. R. (2024). Perbedaan Kimia Urine Pada Ibu Hamil Trimester 3 dengan Menggunakan Metode Carik Celup dan Metode Otomatis. *Borneo Journal of Science and Mathematics Education*, 4(1), 39–51.

Sari, R., Harlita, T. D., & Aina, G. Q. (2024). Gambaran Leukosit Urine Mahasiswa Pengguna *Pantyliner* Dengan Metode Carik Celup Dan Mikroskopik. *Gorontalo Journal Health and Science Community*, 8(2), 60–68.

Sarihati, I. G. A. D., Dewanti, B., & Burhannuddin, B. (2019). Pengaruh Penundaan Pemeriksaan Urin Terhadap Jumlah Leukosit Pada Penderita Infeksi Saluran Kemih. *Meditory : The Journal of Medical Laboratory*, 7(1), 7–12.

SIEMENS Healthineers. (2022). *CLINITEK Advantus Urine Chemistry Analyzer*.

Sofia, R., Yuziani, Fitria, D., & Atika, K. (2023). Analisis Faktor Risiko Leukosituria Pada Pasien Diabetes Di Desa Uteun Kot Kota Lhokseumawe. *Jurnal Ilmiah Manusia Dan Kesehatan*, 6(1), 19–28.

Sri Maharani, D. M., Inayati, N., & Dinarti, M. W. (2018). Jenis dan Jumlah Sedimen Urine Menggunakan Variasi Konsentrasi Pengawet Formalin. *Quality : Jurnal Kesehatan*, 11(2), 86–91.

Strasinger, S. K., & Lorenzo, M. S. Di. (2016). *Urinalisis dan cairan Tubuh*. Jakarta: EGC.

Tandjungbulu, Y. F., Herman, H., Nurdin, N., Virgiawan, A. R., Askar, M., & Nurfadillah, B. (2023). Variasi Hasil Pemeriksaan Sedimen Urin Pada

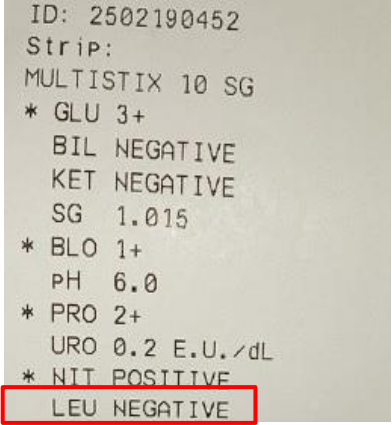
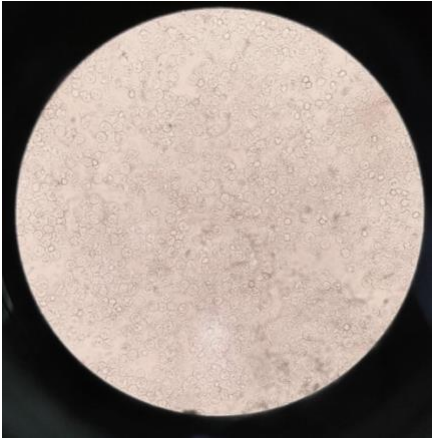
Pasien Suspek Infeksi Saluran Kemih. *Jurnal Media Analisis Kesehatan*, 14(1), 32.

Thaslifa, T., Yanti, S., Fitriana, & Dwi, P. M. M. (2022). Pemeriksaan Leukosit Urin Terhadap Bakteri Penyebab Infeksi Saluran Kemih di Pondok Tahfidz Ahlul Qur'an Putri. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat: Kesehatan*, 2(4), 59–65.

Tuntun, M., & Aminah, S. (2021). Hubungan Hasil Dipstik Urin (Leukosit Esterase, Nitrit dan Glukosuria) dengan Kejadian ISK pada Pegawai. *Jurnal Kesehatan*, 12(3), 465–471.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Penelitian

	
Sampel Urin	Alat <i>Urine Analyzer</i>
	
Hasil yang dikeluarkan pada alat <i>urine analyzer</i> menunjukkan leukosit urin negatif	Leukosit urin hampir memenuhi seluruh lapang pandang

INFO Klinik :		Petugas Jaringing :	
PEMERIKSAAN	HASIL	SATUAN	NILAI RUJUKAN
URINALISA			
Makroskopis			
Warna	Kuning Keruh		Kuning Jernih
Berat Jenis	1.015		1.005 - 1.030
PH	6.0		5.0 - 8.0
KIMIAWI			
Protein	2+		Negatif
Glukosa	3+		Negatif
Bilirubin	Negative		Negatif
Urobilinogen	0.2		<2.0 mg/dL
Keton Urin	Negative		Negatif
Darah Samar	Negatif		Negatif
Nitrit	Positive		Negatif
Lekosit Esterase	2+		Negatif
SEDIMEN URIN			
Lekosit	Banyak	/LPB	0-5
Eritrosit	8-12	/LPB	0-3
Epitel	0-2		0-5
Silinder	Granular (+)		-
Kristal	-		-
Lain-Lain	Bakteri (+)		-

Hasil yang dilaporkan

Lampiran 2 Lembar Bimbingan

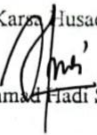
LEMBAR BIMBINGAN KARYA TULIS ILMIAH

Nama : Ananda Nur Aprian
 NIM : KHGE22053
 Pembimbing : Astari Nunsari STR., M.kes
 Judul Penelitian : Pemeriksaan Jumlah leukosit urin dengan Metode Dipstick dan metode Sedimentasi pada Pasien diabetes Mellitus

No	Tanggal	Materi Bimbingan	Tanda Tangan Pembimbing
1	2 Maret 2025	Penyusunan judul	
2	20 Maret 2025	Presentasi kasus dan penentuan judul	
3	25 Maret 2025	Bimbingan BAB 1	
3	26 Maret 2025	Revisi Bab 1	
4	27 Maret 2025	Bimbingan Bab 2	
5	7 April 2025	Acc Bab 1, Revisi bab 2	
6	9 April 2025	Bimbingan bab 3	
7	14 April 2025	Acc Bab 2 Revisi bab 3	
8	15 April 2025	Bimbingan bab 4	
9	22 April 2025	Revisi bab 4, bimbingan bab 5	
10	28 April 2025	Revisi BAB 5	
11	5 Mei 2025	Bimbingan Full naskah KTI	
12	7 Mei 2025	Acc Skripsi KTI	

Ketua Program Studi D3 Analis Kesehatan

STIKes Karanajaya Husada Garut


 Muhammad Hadi Sulhan

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama Ananda Nur Apipah lahir di Garut pada tanggal 19 Mei 2004. Penulis merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara, putri dari pasangan Bapak Asep Arif Sopian dan Ibu Nining Suwarsih.

Penulis mengawali pendidikan formal di SDN Karyasari II pada tahun 2010 dan menyelesaikannya pada tahun 2016, kemudian melanjutkan ke jenjang menengah pertama di SMP Negeri 1 Leuwigoong dan lulus pada tahun 2019. Setelah itu, penulis menempuh pendidikan menengah atas di SMA Negeri 10 Garut dan lulus pada tahun 2022. Pada tahun yang sama, penulis diterima sebagai mahasiswa di STIKes Karsa Husada Garut, Program Studi Diploma Tiga Teknologi Laboratorium Medis.

Selama menjalani masa perkuliahan, penulis mengikuti berbagai praktik klinik dan praktik kerja lapangan (PKL) sebagai bagian dari pembelajaran. Pada tahun pertama kuliah, penulis menjalani praktik klinik flebotomi di Klinik Baiturrahman Garut. Kemudian pada tahun kedua, penulis melaksanakan praktik kerja lapangan di Laboratorium Puskesmas Bagendit. Pada tahun terakhir masa studi, penulis menyelesaikan praktik kerja lapangan di Laboratorium Rumah Sakit TK. II 03.05.01 Dustira sebagai bagian dari persiapan menuju dunia kerja.