

HASIL PEMERIKSAAN ERITROSIT URIN MENGGUNAKAN METODE *DIPSTICK* PADA URIN *ANALYZER* DAN METODE MIKROSKOPIS: STUDI KASUS

KARYA TULIS ILMIAH

Disusun Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Memperoleh Gelar Ahli Madya
Kesehatan Jurusan D3 Teknologi Laboratorium Medis di Institut Kesehatan Karsa
Husada Garut

Disusun oleh :

ELSA FARIDA

NIM KHGE23031



**PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
INSTITUT KESEHATAN KARSA HUSADA GARUT**

2026

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 Institut Kesehatan 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 Institut Kesehatan Karsa Husada Garut.

Garut, 25 Mei 2026

Yang membuat pernyataan



Elsa Farida

NIM KHGE23031

LEMBAR PERSETUJUAN

**JUDUL : HASIL PEMERIKSAAN ERITROSIT URIN
MENGUNAKAN METODE *DIPSTICK* PADA URIN
ANALYZER DAN METODE MIKROSKOPIS: STUDI
KASUS**
NAMA : ELSA FARIDA
NIM : KHGE23031

KARYA TULIS ILMIAH

Diajukan untuk menempuh ujian pada Program Studi D3 Teknologi Laboratorium
Medis Institut Kesehatan Karsa Husada Garut

Garut, 25 Mei 2026

Menyetujui
Pembimbing



Meti Rizki Utari, SKM., M.KM
NIK : 043298.0915.133

Mengetahui
Ketua Prodi D3 Teknologi Laboratorium Medis



Gina Nafsa Mutmainna S.ST.,M.Pd
NIK : 043298.1013.118

LEMBAR PENGESAHAN

**JUDUL : HASIL PEMERIKSAAN ERITROSIT URIN
MENGUNAKAN METODE *DIPSTICK* PADA URIN
ANALYZER DAN METODE MIKROSKOPIS: STUDI
KASUS**
NAMA : ELSA FARIDA
NIM : KHGE23031

KARYA TULIS ILMIAH

Karya Tulis Ilmiah ini telah disidangkan dihadapan tim penguji Program Studi D3
Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Ilmu Kesehatan Institut Kesehatan Karsa
Husada Garut

Garut, 02 Juni 2026

Menyetujui,

Penguji I



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

Penguji II



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

Mengetahui,
Ketua Prodi D3 Teknologi Laboratorium Medis



Gina Nafsa Mutmainna S.ST.,M.Pd
NIK : 043298.1013.118

Menyetujui,
Pembimbing



Meti Rizki Utari, SKM., M.KM
NIK : 043298.0915.133

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan



Susan Suswanti, S.Kp., M.Kep
NIK: 043298.0910.085

ABSTRAK

HASIL PEMERIKSAAN ERITROSIT URIN MENGGUNAKAN METODE *DIPSTICK* PADA URIN *ANALYZER* DAN METODE MIKROSKOPIS: STUDI KASUS

Pemeriksaan eritrosit urin merupakan salah satu parameter penting dalam urinalisis yang digunakan untuk membantu mendeteksi gangguan pada sistem urinaria. Pemeriksaan eritrosit dapat dilakukan menggunakan metode *dipstick* pada urin *analyzer* maupun pemeriksaan mikroskopisdimen urin. Dalam praktik laboratorium, terkadang ditemukan adanya ketidaksesuaian hasil antara kedua metode tersebut yang dapat dipengaruhi oleh prinsip kerja masing-masing metode serta kondisi sampel urin. Fokus studi kasus pada penelitian ini yaitu sampel urin pasien yang tampak kemerahan dan dilakukan pemeriksaan menggunakan urin *analyzer* serta pemeriksaan mikroskopis sedimen urin. Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa metode *dipstick* menggunakan urin *analyzer* memberikan hasil eritrosit kategori positif (+1) atau sekitar 25 sel/ μ L, sedangkan pemeriksaan mikroskopis sedimen urin menunjukkan hasil eritrosit >200 sel/Lapang Pandang Besar (LPB). Ketidaksesuaian hasil tersebut diduga disebabkan oleh keterbatasan metode *dipstick* yang bersifat semi kuantitatif sehingga kurang mampu menggambarkan jumlah eritrosit secara akurat. Selain itu, metode *dipstick* tidak dapat membedakan eritrosit utuh dengan hemoglobin bebas maupun mioglobin dalam urin. Pemeriksaan mikroskopis sedimen urin dinilai lebih akurat karena eritrosit dapat diamati secara langsung baik dari jumlah maupun morfologinya. Berdasarkan hasil studi kasus dapat disimpulkan bahwa terdapat ketidaksesuaian hasil pemeriksaan eritrosit urin antara metode *dipstick* pada urin *analyzer* dan metode mikroskopis sedimen urin. Oleh karena itu, pemeriksaan mikroskopis sedimen urin tetap diperlukan sebagai metode konfirmasi untuk memperoleh hasil pemeriksaan yang lebih akurat.

Kata kunci: eritrosit urin, hematuria, urin *analyzer*

ABSTRACT

RESULTS OF URINE RED BLOOD CELL EXAMINATION USING THE DIPSTICK METHOD ON A URINE ANALYZER AND THE MICROSCOPIC METHOD: A CASE STUDY

The examination of red blood cells in urine is one of the key parameters in urinalysis used to help detect disorders of the urinary system. Red blood cell testing can be performed using either the urine dipstick method or microscopic examination of urine sediment. In laboratory practice, discrepancies in results between these two methods are sometimes observed; these may be influenced by the operating principles of each method as well as the condition of the urine sample. The focus of the case study in this research was on urine samples from patients that appeared reddish; these samples were examined using a urine analyzer and through microscopic examination of urine sediment. The test results showed that the dipstick method using a urine analyzer yielded a positive result for red blood cells (category +1), or approximately 25 cells/ μ L. This discrepancy in results is believed to be caused by the limitations of the semi-quantitative dipstick method, which is unable to accurately determine the number of red blood cells. Additionally, the dipstick method cannot distinguish between intact red blood cells and free hemoglobin or myoglobin in urine. Microscopic examination of urine sediment is considered more accurate because red blood cells can be directly observed in terms of both their number and morphology. Based on the results of this case study, it can be concluded that there is a discrepancy in the results of urine erythrocyte examination between the dipstick method on a urine analyzer and the microscopic examination of urine sediment. Therefore, microscopic examination of urine sediment remains necessary as a confirmatory method to obtain more accurate test results.

Keywords: *urine erythrocytes, hematuria, urine analyzer*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, karunia, serta kesehatan yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini dengan baik dan tepat waktu. Karya Tulis Ilmiah ini berjudul **“Hasil Pemeriksaan Eritrosit Urin Menggunakan Metode *Dipstick* pada Urin *Analyzer* dan Metode Mikroskopis: Studi Kasus”** sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya Kesehatan pada Program Studi D-III Teknologi Laboratorium Medis Institut Kesehatan Karsa Husada Garut.

Dalam proses penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini, penulis memperoleh banyak bantuan, bimbingan, arahan, motivasi, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. H. Hadiat, M.A., selaku Ketua Pembina Yayasan Dharma Husada Insani Garut;
2. Bapak H. Suryadi, S.E., M.Si., selaku Ketua Umum Pengurus Yayasan Dharma Husada Insani Garut;
3. Bapak Dr. Iwan Wahyudi, S.Kep., Ns., M.Kep., selaku Rektor Institut Kesehatan Karsa Husada Garut;
4. Ibu Susan Susyanti, S.Kp., M.Kep., selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Institut Kesehatan Karsa Husada Garut;
5. Ibu Gina Nafsa Mutmainna, S.ST., M.Pd., selaku Ketua Program Studi D-III Teknologi Laboratorium Medis Institut Kesehatan Karsa Husada Garut;

6. Ibu Meti Rizki Utari, S.KM., M.KM., selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran, serta dengan penuh kesabaran memberikan bimbingan, arahan, saran, dan motivasi kepada penulis dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini;
7. Ibu Lia Mar'atiningsih, S.Tr.Kes., M.Kes selaku penguji 1 dan Bapak M. Hadi Sulhan, S. Si., M. Sc selaku penguji 2 ;
8. Seluruh dosen dan staf Program Studi D-III Teknologi Laboratorium Medis Institut Kesehatan Karsa Husada Garut yang telah memberikan ilmu pengetahuan, pengalaman, dan bantuan selama proses pendidikan;
9. Kedua orang tua tercinta, Ibu Yani Mulyani dan Bapak Ecep Hermawan, yang senantiasa memberikan kasih sayang, dukungan, semangat, pengorbanan, serta doa yang tiada henti kepada penulis;
10. Sahabat seperjuangan yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan motivasi selama proses penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.

Penulis menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah ini masih memiliki keterbatasan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan karya ini. Penulis berharap Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan menjadi referensi dalam bidang Teknologi Laboratorium Medis.

Garut, 25 Mei 2026

Elsa Farida
NIM KHGE23031

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan	4
1.4. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Tinjauan Pustaka	5
2.1.1. Urin	5
2.1.2. Urinalisis	10
2.1.3. Eritrosit dalam Urin.....	14
2.1.4. Metode Pemeriksaan Eritrosit Urin.....	17
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	22
3.4.1. Pra Analitik	23
3.4.2. Analitik.....	23
3.4.3. Pasca Analitik.....	24

3.5. Etik Studi Kasus.....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
4.1. Hasil Penelitian.....	25
4.2. Pembahasan.....	26
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	32
5.1. Kesimpulan	32
5.2. Saran	32
DAFTAR PUSTAKA.....	33
LAMPIRAN.....	35
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Urin	7
Gambar 2.2 Struktur Nefron Ginjal	8
Gambar 2.3 Proses Pembentukan Urin	10
Gambar 2.4 Pemeriksaan Mikrokopis	14
Gambar 2.5 Pemeriksaan Kimiawi	13
Gambar 2.6 Nilai Rujukan Eritrosit pada Strip Urinalisis	16
Gambar 2.7 Eritrosit Dalam Urin	16
Gambar 2.8 Kerangka Penelitian	21

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil Pemeriksaan Makroskopis.....	25
Tabel 4.2 Hasil Pemeriksaan Eritrosit Kimiawi dan Mikroskopis	25

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I Dokumentasi Pemeriksaan	35
Lampiran II Lembar Bimbingan Karya Tulis Ilmiah	37

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Urinalisis merupakan salah satu pemeriksaan laboratorium yang banyak digunakan dalam pelayanan kesehatan karena mampu memberikan informasi mengenai kondisi ginjal, saluran kemih, maupun gangguan metabolik melalui pemeriksaan fisik, kimia, dan mikroskopis urin. Pemeriksaan ini bersifat non-invasif, mudah dilakukan, serta relatif cepat sehingga sering dimanfaatkan sebagai pemeriksaan skrining maupun penunjang diagnosis berbagai penyakit pada sistem urinaria. Selain itu, urinalisi juga dapat membantu mendeteksi adanya kelainan pada urin yang berkaitan dengan berbagai kondisi kesehatan, seperti infeksi saluran kemih dan gangguan fungsi ginjal (Dewi, 2023).

Salah satu parameter penting dalam urinalisis adalah pemeriksaan eritrosit urin. Keberadaan eritrosit dalam urin dapat menjadi indikator adanya gangguan pada sistem urinaria. Secara normal, eritrosit ditemukan sebanyak 0–2 sel per Lapang Pandang Besar (LPB), sedangkan jumlah eritrosit ≥ 3 sel/LPB dikategorikan sebagai hematuria yang memerlukan evaluasi lebih lanjut untuk mengetahui penyebabnya (Yang, 2021). Hematuria dapat dijumpai pada berbagai kondisi, seperti infeksi saluran kemih, batu saluran kemih, trauma, maupun penyakit glomerulus (Horváth et al., 2023).

Infeksi Saluran Kemih (ISK) merupakan salah satu penyebab tersering ditemukannya eritrosit dalam urin. Kondisi tersebut terjadi akibat proses inflamasi pada saluran kemih yang menyebabkan kerusakan pembuluh darah sehingga

eritrosit keluar bersama urin. Oleh karena itu, pemeriksaan eritrosit menjadi salah satu parameter penting dalam membantu penegakan diagnosis infeksi saluran kemih dan evaluasi kondisi pasien (Aini et al., 2024).

Pemeriksaan eritrosit urin umumnya dilakukan menggunakan metode dipstick pada urin *analyzer* dan pemeriksaan mikroskopis sedimen urin. Metode dipstick banyak digunakan sebagai pemeriksaan awal karena praktis, cepat, dan mampu memproses sampel dalam jumlah besar. Namun, metode ini memiliki keterbatasan karena bekerja berdasarkan aktivitas *pseudoperoxidase* hemoglobin sehingga hasil yang diperoleh bersifat semi-kuantitatif dan tidak dapat membedakan eritrosit utuh dengan hemoglobin bebas maupun mioglobin (Bacârea et al., 2021).

Namun, metode strip tes memiliki beberapa keterbatasan dalam mendeteksi sel darah merah dalam urin. Hasil positif pada parameter darah tidak selalu menandakan adanya sel darah merah yang utuh, karena reaksi pada strip tes dapat dipengaruhi oleh adanya hemoglobin bebas atau mioglobin dalam urin. Oleh karena itu, hasil tes strip sering kali memerlukan pemeriksaan lebih lanjut dengan metode mikroskopis untuk memastikan adanya sel darah merah secara langsung dalam endapan urin (Dewi, 2023).

Dalam praktik pelayanan laboratorium klinik masih dijumpai ketidaksesuaian hasil antara pemeriksaan eritrosit menggunakan metode dipstick dan pemeriksaan mikroskopis sedimen urin. Perbedaan tersebut dapat dipengaruhi oleh prinsip kerja kedua metode, kondisi sampel, proses lisis eritrosit, pH dan berat jenis urin, serta faktor pra-analitik dan analitik selama proses pemeriksaan. Kondisi tersebut

menunjukkan bahwa interpretasi hasil urinalisis tidak dapat hanya mengandalkan satu metode pemeriksaan (Junaiddin *et al.*, 2023).

Pada studi kasus ini ditemukan sampel urin dengan karakteristik makroskopis berwarna kemerahan. Pemeriksaan menggunakan metode dipstick pada urin *analyzer* menunjukkan hasil eritrosit positif +1, sedangkan pemeriksaan mikroskopis sedimen urin menunjukkan jumlah eritrosit lebih dari 200 sel/LPB. Perbedaan hasil tersebut menunjukkan adanya diskrepansi antara metode skrining dan metode konfirmasi yang berpotensi memengaruhi interpretasi hasil pemeriksaan laboratorium.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Bacârea *et al.* (2021), terdapat ketidaksesuaian hasil antara pemeriksaan eritrosit urin menggunakan metode *dipstick* dan pemeriksaan mikroskopis sedimen urin. Hal ini disebabkan karena metode *dipstick* mendeteksi aktivitas peroksidase dari hemoglobin sehingga tidak hanya bereaksi terhadap eritrosit utuh tetapi juga terhadap hemoglobin bebas atau mioglobin yang terdapat dalam urin. Selain itu, menurut penelitian yang dilakukan oleh Junaiddin *et al.* (2023), ketidaksesuaian hasil antara metode *dipstick* dan metode mikroskopis juga dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti konsentrasi urin, pH urin, proses lisis eritrosit, serta faktor pra-analitik dan analitik selama proses pemeriksaan laboratorium. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa metode *dipstick* sering digunakan sebagai metode skrining awal, namun tetap memerlukan pemeriksaan mikroskopis sebagai metode konfirmasi untuk memastikan keberadaan eritrosit secara langsung.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat diketahui bahwa metode *dipstick* dan metode mikroskopis memiliki kelebihan dan keterbatasan masing-masing dalam mendeteksi eritrosit urin. Perbedaan prinsip kerja kedua metode tersebut berpotensi menimbulkan ketidaksesuaian hasil pemeriksaan dalam praktik laboratorium klinik. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk mengkaji hasil pemeriksaan eritrosit urin menggunakan metode *dipstick* pada urin *analyzer* dan metode mikroskopis.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: bagaimana hasil pemeriksaan eritrosit pada sampel urin menggunakan metode *dipstick* pada urin *analyzer* dan metode mikroskopis?

1.3. Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil pemeriksaan eritrosit pada sampel urin menggunakan metode *dipstick* pada urin *analyzer* dan metode mikroskopis.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat praktis, yaitu sebagai sumber informasi bagi tenaga laboratorium mengenai ketidaksesuaian hasil pemeriksaan eritrosit urin antara metode *dipstick* dan metode mikroskopis. Selain itu, penelitian ini juga dapat menjadi bahan pertimbangan dalam menentukan metode pemeriksaan yang tepat dalam urinalisis sehingga dapat meningkatkan ketepatan hasil pemeriksaan laboratorium.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Pustaka

2.1.1. Urin

1) Pengertian Urin

Urin merupakan produk akhir dari sistem ekskresi yang dihasilkan oleh ginjal melalui proses fisiologis yang berlangsung di dalam nefron sebagai unit fungsionalnya. Proses ini melibatkan penyaringan darah untuk memisahkan zat yang masih diperlukan oleh tubuh dengan zat sisa metabolisme yang harus dikeluarkan. Zat sisa tersebut meliputi urea sebagai hasil metabolisme protein, kreatinin dari aktivitas otot, serta asam urat dari metabolisme urin. Selain itu, urin juga berperan dalam mengeluarkan kelebihan cairan dan elektrolit, sehingga berfungsi penting dalam menjaga keseimbangan internal tubuh atau homeostasis (Orno et al., 2023).

Secara fisiologis, pembentukan urin tidak hanya berfungsi sebagai proses ekskresi, tetapi juga sebagai mekanisme regulasi yang kompleks dalam tubuh. Ginjal mampu menyesuaikan volume dan konsentrasi urin sesuai dengan kondisi tubuh melalui pengaruh berbagai faktor hormonal dan fisiologis. Mekanisme ini menunjukkan bahwa ginjal berperan penting dalam mempertahankan keseimbangan cairan tubuh, elektrolit, serta tekanan osmotik agar tetap optimal (Li et al., 2023).

Komposisi urin secara umum terdiri atas sekitar 95% air dan sekitar 5% zat terlarut yang mencakup senyawa organik maupun anorganik. Senyawa organik

meliputi urea, kreatinin, dan asam urat, sedangkan senyawa anorganik terdiri atas elektrolit seperti natrium, kalium, klorida, dan fosfat. Komposisi ini bersifat dinamis karena dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti asupan cairan, pola konsumsi makanan, aktivitas fisik, serta kondisi kesehatan individu. Oleh karena itu, analisis urin dapat digunakan sebagai indikator klinis dalam menilai fungsi ginjal dan keseimbangan metabolisme tubuh (Prasetyo et al., 2024).

Selain komposisi kimia, karakteristik fisik urin seperti warna, kejernihan, bau, volume, dan derajat keasaman (pH) juga memiliki nilai diagnostik yang penting. Urin normal umumnya berwarna kuning jernih akibat pigmen urokrom, namun perubahan karakteristik tersebut dapat menjadi indikasi adanya gangguan kesehatan. Urin yang keruh dapat menunjukkan adanya infeksi, sedangkan perubahan pH dapat berkaitan dengan gangguan metabolisme atau fungsi ginjal (Dewi, 2023).

Dalam kondisi tertentu, seperti dehidrasi, terjadi peningkatan konsentrasi zat terlarut dalam urin akibat berkurangnya volume cairan tubuh. Hal ini menyebabkan urin menjadi lebih pekat dan berwarna lebih gelap. Kondisi tersebut dapat meningkatkan risiko terbentuknya kristal dalam urin yang berpotensi berkembang menjadi batu ginjal. Oleh karena itu, keseimbangan cairan tubuh sangat penting untuk mencegah gangguan pada sistem urinaria (Lailliah et al., 2025).

Secara keseluruhan, urin tidak hanya berfungsi sebagai hasil akhir proses ekskresi, tetapi juga sebagai indikator penting dalam menilai kondisi fisiologis dan patologis tubuh. Perubahan pada komposisi maupun karakteristik urin dapat

memberikan gambaran awal mengenai adanya gangguan fungsi ginjal maupun penyakit sistemik lainnya. Oleh karena itu, pemeriksaan urin (urinalisis) digunakan sebagai metode skrining awal dalam diagnosis berbagai penyakit (Indriati et al., 2024).



Gambar 2.1 Urin
Sumber : (Candra et al., 2021)

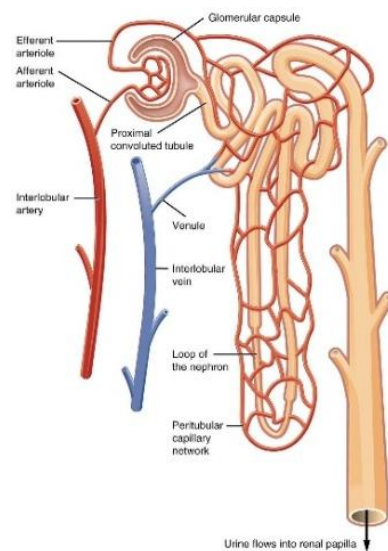
2) Proses Pembentukan Urin

Pembentukan urin merupakan proses fisiologis yang berlangsung di ginjal melalui unit struktural dan fungsional yang disebut nefron. Nefron berperan dalam menyaring darah serta mengatur keseimbangan cairan, elektrolit, dan zat sisa metabolisme dalam tubuh. Proses pembentukan urin tidak hanya berfungsi sebagai mekanisme ekskresi, tetapi juga sebagai sistem regulasi untuk mempertahankan homeostasis tubuh. Secara umum, pembentukan urin terdiri atas tiga tahap utama, yaitu filtrasi, reabsorpsi, dan sekresi yang berlangsung secara berkesinambungan hingga terbentuk urin akhir (Li *et al.*, 2023).

Selain melalui tahap filtrasi, reabsorpsi, dan sekresi, proses pembentukan urin juga dipengaruhi oleh faktor hemodinamik dan hormonal. Tekanan darah, resistensi pembuluh darah ginjal, serta regulasi hormon seperti renin-angiotensin-aldosteron (RAAS) dan hormon antidiuretik (ADH) berperan dalam menentukan volume dan

konsentrasi urin yang dihasilkan. Melalui mekanisme tersebut, ginjal mampu menyesuaikan komposisi urin sesuai dengan kebutuhan tubuh baik dalam kondisi fisiologis maupun patologis (Horváth, et al., 2023).

Selain itu, ginjal memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan cairan dan fungsi fisiologis tubuh melalui regulasi komposisi urin. Perubahan pada urin dapat mencerminkan kondisi kesehatan, termasuk status hidrasi dan fungsi ginjal. Oleh karena itu, urin sering digunakan sebagai indikator dalam pemeriksaan klinis (Rizki et al., 2025).



Gambar 2. 2 Struktur Nefron Ginjal

Sumber : (Kemendikbudristek, 2021)

a) Filtrasi (*Glomerular Filtration*)

Filtrasi merupakan tahap awal dalam proses pembentukan urin yang berlangsung di glomerulus dalam kapsula Bowman. Pada tahap ini, tekanan darah mendorong plasma darah melewati membran filtrasi sehingga terbentuk filtrat glomerulus atau urin primer. Filtrat tersebut mengandung air, elektrolit, glukosa, dan zat sisa metabolisme, sedangkan protein dan sel darah tidak dapat melewati

membran filtrasi karena ukuran molekulnya lebih besar (Yang, 2021). Efektivitas filtrasi dipengaruhi oleh kondisi *glomerulus* dan tekanan darah. Gangguan pada proses ini dapat menyebabkan perubahan komposisi urin, seperti proteinuria, yang menunjukkan adanya kelainan fungsi ginjal (Shafira et al., 2025).

b) Reabsorpsi (*Tubular Reabsorption*)

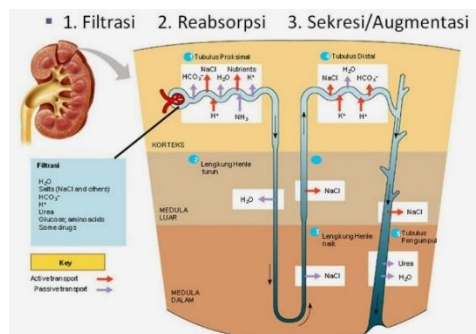
Reabsorpsi merupakan proses penyerapan kembali zat-zat yang masih dibutuhkan tubuh dari filtrat ke dalam darah. Proses ini terutama terjadi di tubulus proksimal, di mana sebagian besar air, glukosa, asam amino, dan elektrolit diserap kembali. Mekanisme ini bertujuan untuk mempertahankan zat penting agar tidak terbuang bersama urin. Selain itu, reabsorpsi juga terjadi di bagian lain seperti lengkung Henle dan tubulus distal yang berperan dalam mengatur konsentrasi urin. Proses ini memungkinkan tubuh menjaga keseimbangan cairan sesuai kebutuhan fisiologis (Riwu et al., 2025).

c) Sekresi (*Tubular Secretion / Augmentasi*)

Tahap terakhir dalam pembentukan urin adalah sekresi, yaitu proses pemindahan zat-zat tertentu dari darah ke dalam lumen tubulus ginjal. Zat yang disekresikan meliputi ion hidrogen (H^+), kalium (K^+), amonia, kreatinin, serta berbagai zat toksik dan sisa obat-obatan. Proses ini bertujuan untuk memastikan bahwa zat-zat berbahaya yang tidak tersaring pada tahap filtrasi tetap dapat dikeluarkan dari tubuh (Prasetyo et al., 2024). Selain itu, sekresi juga berperan dalam menjaga keseimbangan asam-basa tubuh. Setelah seluruh proses selesai, terbentuk urin akhir yang dialirkan ke ureter, disimpan di kandung kemih, dan

kemudian dikeluarkan melalui uretra. Hal ini menunjukkan bahwa ginjal memiliki peran penting dalam mempertahankan homeostasis tubuh (Putri *et al.*, 2025).

Setelah melalui ketiga tahap tersebut, terbentuk urin akhir yang kemudian dialirkan ke pelvis renalis, ureter, dan disimpan sementara di kandung kemih sebelum dikeluarkan melalui uretra. Urin yang telah terbentuk mengandung sisa hasil metabolisme, kelebihan air, elektrolit, serta berbagai zat yang tidak lagi diperlukan oleh tubuh. Melalui proses tersebut, ginjal berperan dalam mempertahankan keseimbangan cairan, elektrolit, dan asam-basa tubuh. Selain itu, ginjal juga berfungsi mengatur volume darah, tekanan darah, serta membantu mempertahankan homeostasis tubuh. Dengan demikian, ginjal tidak hanya berfungsi sebagai organ ekskresi, tetapi juga sebagai organ yang memiliki peranan penting dalam menjaga kestabilan lingkungan internal tubuh secara keseluruhan (Orno *et al.*, 2023).



Gambar 2.3 Proses Pembentukan Urin
Sumber : (Min, 2025)

2.1.2. Urinalisis

1) Pengertian urinalisis

Urinalisis merupakan salah satu jenis pemeriksaan laboratorium yang dilakukan dengan menganalisis sampel urin untuk memperoleh informasi mengenai

kondisi kesehatan individu. Pemeriksaan ini mencakup evaluasi aspek fisik, kimia, dan mikroskopis urin yang bertujuan untuk mendeteksi adanya kelainan pada sistem saluran kemih maupun gangguan metabolik. Urinalisis merupakan salah satu metode skrining awal dalam praktik klinis yang bersifat non-invasif serta relatif mudah dilakukan, sehingga banyak dimanfaatkan untuk mengevaluasi fungsi ginjal dan menilai kondisi fisiologis tubuh secara umum (Bacârea *et al.*, 2021).

Selain sebagai alat skrining, urinalisis juga memiliki peran penting dalam memantau perkembangan penyakit serta mengevaluasi keberhasilan terapi yang diberikan. Pemeriksaan ini dapat memberikan informasi mengenai perubahan kondisi klinis pasien melalui identifikasi berbagai komponen yang terdapat dalam urin. Perubahan kandungan dalam urin, seperti adanya protein, glukosa, eritrosit, leukosit, maupun sel-sel lainnya, dapat menjadi indikator adanya gangguan patologis tertentu, termasuk infeksi saluran kemih, penyakit ginjal, diabetes melitus, maupun kelainan metabolik lainnya. Oleh karena itu, urinalisis merupakan salah satu pemeriksaan laboratorium yang penting dalam membantu penegakan diagnosis, pemantauan perjalanan penyakit, serta evaluasi respons terapi yang diberikan kepada pasien (Shimizu *et al.*, 2021).

2) Jenis pemeriksaan urinalisis

Secara umum, urinalisis terdiri atas tiga jenis pemeriksaan utama, yaitu pemeriksaan makroskopis, kimia, dan mikroskopis. Ketiga jenis pemeriksaan ini saling melengkapi dalam memberikan gambaran menyeluruh mengenai kondisi urin serta status kesehatan pasien (Junaidin *et al.*, 2023).

a) Pemeriksaan Makroskopis (Fisik)

Pemeriksaan makroskopis (Fisik) urin dilakukan dengan mengamati karakteristik makroskopis urin, seperti warna, kejernihan, bau, dan volume. Urin normal umumnya berwarna kuning jernih yang dipengaruhi oleh pigmen urokrom. Perubahan warna atau kejernihan dapat menunjukkan adanya gangguan, misalnya urin keruh dapat disebabkan oleh adanya sel, bakteri, atau kristal, sedangkan warna yang lebih gelap dapat berkaitan dengan kondisi dehidrasi. Oleh karena itu, pemeriksaan fisik menjadi langkah awal yang penting dalam evaluasi urin (Adliana et al., 2023).

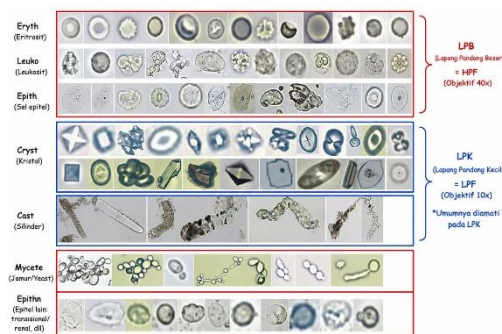
b) Pemeriksaan Mikroskopis

Pemeriksaan mikroskopis merupakan pemeriksaan sedimen urin yang dilakukan setelah proses sentrifugasi untuk mengidentifikasi berbagai unsur yang terdapat di dalam urin, seperti eritrosit, leukosit, sel epitel, silinder (*casts*), kristal, bakteri, maupun mikroorganisme lainnya. Pemeriksaan ini memberikan informasi mengenai jumlah dan morfologi unsur sedimen sehingga memiliki peranan penting dalam membantu menegakkan diagnosis penyakit ginjal maupun saluran kemih (Aini et al., 2024)

Hasil pemeriksaan sedimen urin dilaporkan berdasarkan jumlah elemen yang ditemukan dalam satu lapang pandang mikroskop. Unsur yang berukuran kecil, seperti eritrosit, leukosit, dan bakteri, umumnya dilaporkan dalam satuan Lapang Pandang Besar (LPB) atau *High Power Field (HPF)* menggunakan lensa objektif 40x. Sementara itu, unsur yang berukuran lebih besar, seperti silinder (*casts*), biasanya dilaporkan dalam satuan Lapang Pandang Kecil (LPK) atau *Low Power Field (LPF)* menggunakan lensa objektif 10x. Penggunaan satuan LPB dan LPK

bertujuan menyeragamkan pelaporan hasil pemeriksaan sedimen urin sehingga interpretasi hasil jadi menjadi lebih objektif dan konsisten antar jadi menjadi lebih objektif dan konsisten antar laboratorium (Lase and Situmorang, 2023).

Secara normal, jumlah eritrosit dalam urin berkisar antara 0–2 sel/LPB. Apabila ditemukan eritrosit ≥ 3 sel/LPB, kondisi tersebut dikategorikan sebagai hematuria. Peningkatan jumlah eritrosit dalam urin dapat disebabkan oleh infeksi saluran kemih, batu saluran kemih, trauma saluran kemih, penyakit glomerulus, maupun kelainan lain pada sistem urinaria (Yang, 2021).



Gambar 2.4 Pemeriksaan Mikroskopis
Sumber : (Aisyah, 2025)

c) Pemeriksaan Kimiawi

Pemeriksaan kimiawi urin umumnya dilakukan menggunakan strip reagen (*dipstick*) yang mampu mendeteksi berbagai parameter, seperti pH, protein, glukosa, keton, bilirubin, urobilinogen, nitrit, dan leukosit esterase. Hasil pemeriksaan ini memberikan informasi mengenai kemungkinan adanya gangguan metabolik maupun infeksi. Sebagai contoh, adanya glukosa dalam urin dapat mengindikasikan diabetes mellitus, sedangkan hasil positif pada nitrit dan leukosit esterase sering dikaitkan dengan infeksi saluran kemih. Metode ini banyak

digunakan karena praktis, cepat, dan cukup sensitif dalam mendeteksi kelainan (Shimizu *et al.*, 2021).



Gambar 2.5 Pemeriksaan Kimiawi
Sumber : (Buwono, 2023)

2.1.3. Eritrosit dalam Urin

Eritrosit dalam urin merupakan kondisi ditemukannya sel darah merah pada sedimen urin yang umumnya diidentifikasi melalui pemeriksaan mikroskopis. Dalam keadaan normal, jumlah eritrosit sangat sedikit atau bahkan tidak ditemukan. Keberadaan eritrosit ini menjadi indikator adanya gangguan pada sistem urinaria, baik yang berasal dari ginjal maupun saluran kemih bagian bawah. Selain jumlahnya, karakteristik eritrosit juga memiliki nilai diagnostik, di mana eritrosit *dismorfik* biasanya menunjukkan gangguan pada *glomerulus*, sedangkan eritrosit *isomorfik* lebih sering berasal dari saluran kemih bagian bawah (Junaidin *et al.*, 2023). Kondisi ditemukannya eritrosit dalam urin dikenal sebagai hematuria, yang dapat bersifat mikroskopis maupun makroskopis. Hematuria mikroskopis hanya dapat dideteksi melalui pemeriksaan laboratorium, sedangkan hematuria makroskopis dapat dikenali dari perubahan warna urin menjadi kemerahan atau kecoklatan (Kusuma *et al.*, 2023).

Dalam kondisi normal, eritrosit pada urin ditemukan dalam jumlah yang sangat sedikit bahkan dapat tidak ditemukan sama sekali. Pada pemeriksaan mikroskopis sedimen urin, jumlah eritrosit normal umumnya berkisar antara 0–2 sel per Lapang Pandang Besar (LPB). Apabila ditemukan eritrosit ≥ 3 sel/LPB, kondisi tersebut sudah termasuk hematuria mikroskopis dan memerlukan pemeriksaan lebih lanjut untuk mengetahui penyebab yang mendasarinya (Yang, 2021).

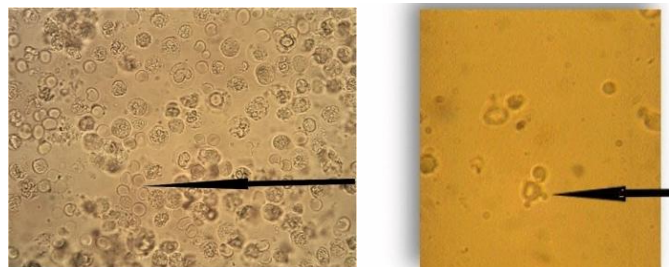
Pada pemeriksaan kimia urin menggunakan metode carik celup (*dipstick*), deteksi eritrosit dilakukan melalui parameter blood pada strip reagen. Metode ini bekerja berdasarkan reaksi *pseudoperoxidase* hemoglobin yang menghasilkan perubahan warna pada strip sesuai jumlah eritrosit atau komponen heme yang terdapat dalam urin. Hasil pemeriksaan dinyatakan secara semi kuantitatif berdasarkan tingkat intensitas warna yang terbentuk (Bacârea et al., 2021).

Interpretasi hasil pemeriksaan *dipstick* menunjukkan bahwa nilai negatif menandakan tidak adanya eritrosit dalam urin, *trace* menunjukkan adanya reaksi pada ambang deteksi (*threshold*) strip reagen sehingga belum dapat dikategorikan sebagai hasil positif yang jelas sedangkan hasil +1, +2, dan +3 masing-masing menggambarkan sekitar 25 sel/ μ L, 80 sel/ μ L, dan >200 sel/LPB eritrosit dalam urin. Semakin pekat intensitas warna yang terbentuk, maka semakin tinggi jumlah eritrosit atau komponen heme yang terdeteksi. Namun demikian, metode *dipstick* tidak dapat membedakan eritrosit utuh dengan hemoglobin bebas maupun mioglobin sehingga pemeriksaan mikroskopis tetap diperlukan sebagai metode konfirmasi (Syarif et al., 2022).



Gambar 2.6 Nilai Rujukan Eritrosit pada Strip Urinalisis
Sumber : (Keller, 2021)

Hematuria dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti infeksi saluran, batu ginjal, trauma, serta gangguan jaringan ginjal yang menyebabkan kerusakan pembuluh darah atau epitel saluran kemih (Supriyatin et al., 2024). Pemeriksaan hematuria umumnya dilakukan melalui urinalisis, baik dengan metode *dipstick* sebagai skrining awal maupun pemeriksaan mikroskopis sedimen urin untuk memastikan keberadaan eritrosit dan menilai morfologinya (Lase et al., 2023). Secara klinis, hematuria penting karena dapat menjadi tanda awal gangguan serius pada sistem urinaria, sehingga deteksi dini diperlukan untuk mencegah perkembangan penyakit yang lebih berat (Naim, 2024).



Gambar 2.7 Eritrosit Dalam Urin
Sumber : (Horváth et al., 2023)

2.1.4. Metode Pemeriksaan Eritrosit Urin

Pemeriksaan eritrosit dalam urin merupakan bagian penting dari urinalisis yang digunakan untuk mengidentifikasi adanya kelainan pada sistem urinaria. Secara umum, pemeriksaan ini dapat dilakukan melalui beberapa metode, yaitu metode *dipstick*, mikroskopis sedimen urin, serta pemeriksaan penunjang lain yang saling melengkapi dalam menegakkan hasil diagnosis. Kombinasi berbagai metode tersebut bertujuan untuk meningkatkan ketepatan interpretasi hasil pemeriksaan laboratorium (Junaidin et al., 2023).

1) Metode *dipstick*

Metode *dipstick* merupakan pemeriksaan awal yang digunakan untuk mendeteksi eritrosit secara semi-kuantitatif dalam urin. Prinsip kerja metode ini memanfaatkan aktivitas pseudoperoksidase dari hemoglobin yang bereaksi dengan reagen pada strip sehingga menghasilkan perubahan warna sesuai konsentrasi komponen heme dalam urin. Perubahan warna tersebut kemudian dibaca secara otomatis menggunakan urin *analyzer* melalui sistem reflektansi fotometri (*reflectance photometry*) dan ditampilkan dalam bentuk hasil semi-kuantitatif, yaitu negatif, *trace*, +1, +2, atau +3. Penggunaan urin *analyzer* bertujuan meningkatkan objektivitas pembacaan, mengurangi variasi hasil antar pemeriksa, mempercepat proses analisis, serta meningkatkan efisiensi pemeriksaan urinalisis di laboratorium klinik (Zaetun et al., 2025).

Metode *dipstick* yang dibaca menggunakan urin *analyzer* memiliki sensitivitas yang tinggi sebagai pemeriksaan skrining karena mampu mendeteksi keberadaan gugus heme dalam urin secara cepat sehingga efektif digunakan untuk

mendeteksi kemungkinan hematuria. Sensitivitas merupakan kemampuan suatu metode untuk mendeteksi individu yang benar-benar mengalami suatu kondisi sehingga menghasilkan hasil positif benar (*true positive*), sedangkan spesifisitas merupakan kemampuan metode dalam mengidentifikasi individu yang tidak mengalami kondisi tersebut sehingga menghasilkan hasil negatif benar (*true negative*) (Bacărea *et al.*, 2021). Meskipun memiliki sensitivitas yang tinggi, spesifisitas metode dipstick lebih rendah dibandingkan pemeriksaan mikroskopis karena parameter *blood* tidak hanya bereaksi terhadap eritrosit utuh, tetapi juga terhadap hemoglobin bebas, mioglobin, serta dipengaruhi oleh berbagai faktor interferensi, seperti kadar vitamin C yang tinggi, pH urin yang alkalis, berat jenis urin yang rendah, maupun kesalahan pada tahap pra-analitik dan analitik (Zaetun *et al.*, 2025). Oleh karena itu, hasil pemeriksaan dipstick yang tidak sesuai dengan kondisi klinis atau hasil pemeriksaan mikroskopis memerlukan pemeriksaan konfirmasi menggunakan metode mikroskopis sedimen urin agar diperoleh interpretasi hasil yang lebih akurat (Bacărea *et al.*, 2021).

Selain mendeteksi eritrosit utuh, metode dipstick juga dapat memberikan hasil positif akibat adanya hemoglobinuria, yaitu kondisi ditemukannya hemoglobin bebas di dalam urin akibat hemolisis *intravaskular* yang menyebabkan hemoglobin dilepaskan ke dalam sirkulasi darah dan kemudian difiltrasi oleh glomerulus hingga diekskresikan melalui urin. Pada keadaan normal, hemoglobin bebas akan berikatan dengan haptoglobin di dalam plasma. Namun, apabila kapasitas ikatan haptoglobin terlampaui akibat hemolisis yang berlebihan,

hemoglobin bebas akan masuk ke dalam urin sehingga terjadi hemoglobinuria (Dewi, 2023).

Pada pemeriksaan menggunakan metode dipstick, hemoglobinuria dapat memberikan hasil positif pada parameter *blood* meskipun pemeriksaan mikroskopis tidak menunjukkan adanya eritrosit utuh. Hal tersebut terjadi karena metode dipstick mendeteksi aktivitas *pseudoperoksidase* dari gugus heme yang terdapat pada hemoglobin, bukan mendeteksi eritrosit secara langsung (Zaetun et al., 2025). Oleh karena itu, hasil positif pada parameter *blood* tidak selalu menunjukkan adanya hematuria, tetapi dapat pula disebabkan oleh hemoglobinuria sehingga interpretasi hasil perlu dikonfirmasi melalui pemeriksaan mikroskopis sedimen urin (Bacârea et al., 2021).

Selain hemoglobinuria, hasil positif pada parameter *blood* juga dapat dipengaruhi oleh mioglobinuria, yaitu kondisi ditemukannya mioglobin dalam urin akibat kerusakan jaringan otot, seperti *rabdomiolisis*, trauma otot, maupun aktivitas fisik berat (Zaetun et al., 2025). Dengan demikian, keberadaan mioglobin juga perlu dipertimbangkan dalam interpretasi hasil pemeriksaan eritrosit menggunakan metode dipstick agar hasil yang diperoleh tidak menimbulkan kesalahan interpretasi. Hal ini menunjukkan bahwa hasil positif pada parameter *blood* tidak selalu menunjukkan adanya eritrosit dalam urin (Bacârea et al., 2021).

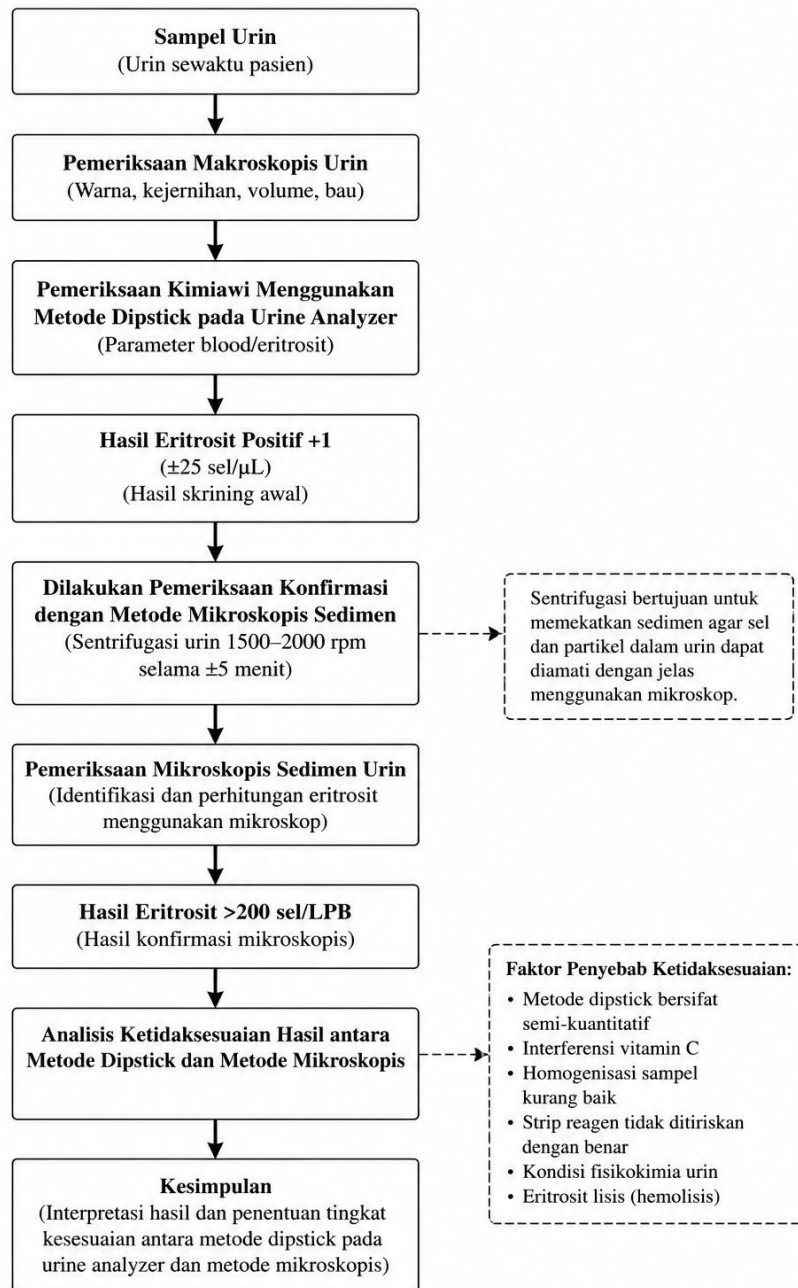
2) Metode mikroskopis sedimen urin

Metode mikroskopis sedimen urin dilakukan dengan cara memeriksa endapan urin setelah proses sentrifugasi menggunakan mikroskop. Pada pemeriksaan ini, eritrosit dapat diamati secara langsung baik dari jumlah maupun bentuk

morfologinya. Metode ini dianggap sebagai standar konfirmasi karena memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi dibandingkan metode *dipstick*. Selain itu, perbedaan bentuk eritrosit seperti *dismorfik* dan *isomorfik* dapat membantu mengidentifikasi sumber perdarahan pada sistem urinaria (Shimizu et al., 2021; Junaidin et al., 2023).

Selain metode utama, pemeriksaan urinalisis juga dapat diperkuat dengan analisis tambahan di laboratorium untuk memperoleh hasil yang lebih komprehensif (Dewi, 2023). Pemeriksaan lanjutan ini membantu dalam mengevaluasi kondisi sistem urinaria secara lebih menyeluruh, terutama pada kasus hematuria yang memerlukan konfirmasi penyebab secara pasti (Supriyatin et al., 2024). Analisis tambahan dapat dilakukan dengan mengombinasikan hasil pemeriksaan fisik, kimiawi, dan mikroskopis, serta didukung oleh pemeriksaan laboratorium lain sesuai indikasi klinis pasien (Dewi, 2023).

2.2. Kerangka Penelitian



Gambar 2.8 Kerangka Penelitian

BAB III

METODE STUDI KASUS

3.1. Rancangan Studi Kasus

Penelitian ini menggunakan desain studi kasus, yang mendeskripsikan tentang kasus di bidang urinalisis mengenai pemeriksaan eritrosit pada sampel urin dengan menggunakan dua metode, yaitu metode *dipstick* pada urin *analyzer* dan metode mikroskopis sedimen urin.

3.2. Objek Studi Kasus

Objek dalam penelitian ini adalah sampel urin yang berwarna kemerahan.

3.3. Fokus Studi Kasus

Fokus studi kasus pada penelitian ini terdapat pada sampel urin pasien yang tampak berwarna kemerahan. Sampel tersebut diperiksa menggunakan metode *dipstick* pada urin *analyzer* dan diperoleh hasil eritrosit positif +1. Selanjutnya, dilakukan pemeriksaan konfirmasi menggunakan metode mikroskopis sedimen urin setelah sampel disentrifugasi. Hasil pemeriksaan mikroskopis menunjukkan eritrosit >200 sel/LPB, sehingga menunjukkan jumlah eritrosit yang lebih tinggi dibandingkan hasil pemeriksaan menggunakan metode *dipstick* pada urin *analyzer*.

3.4. Pengumpulan Data Studi Kasus

Data dalam studi kasus ini diperoleh dari hasil pemeriksaan sampel urin pasien yang ditampung menggunakan pot urin dan dilakukan pemeriksaan menggunakan urin *analyzer* serta pemeriksaan mikroskopis sedimen urin. Data pada studi kasus ini diperoleh setelah melalui beberapa tahapan berikut

3.4.1. Pra Analitik

Tahap pra analitik merupakan langkah awal yang sangat penting karena berpengaruh terhadap kualitas sampel dan hasil pemeriksaan yang akan diperoleh.

1) Preparasi Sampel

- a) Menerima sampel urin pasien yang dikumpulkan menggunakan pot urin steril.
- b) Memeriksa dan mencocokkan identitas pasien dengan label pada sampel urin.
- c) Memastikan sampel dalam kondisi baik dan layak diperiksa
- d) Sampel dikumpulkan langsung dari pasien sebagai sumber spesimen pemeriksaan.

3.4.2. Analitik

Tahapan analitik merupakan proses pemeriksaan sampel urin untuk memperoleh hasil laboratorium.

1) Pemeriksaan menggunakan sampel urin

- a) Strip reagen dicelupkan ke dalam sampel urin pasien.
- b) Strip reagen dimasukkan ke dalam urin *analyzer*.
- c) Alat melakukan analisis otomatis terhadap parameter urin
- d) Hasil awal menunjukkan eritrosit +1

2) Uji konfirmasi mikroskopis

- a) Sampel urin disentrifugasi selama 1 menit dengan kecepatan 3.000 rpm.
- b) Supernatan (urin bagian atas) dibuang.
- c) Sedimen urin diambil untuk pemeriksaan mikroskopis.
- d) Sedimen diamati di bawah mikroskop dengan pembesaran 40x.
- e) Hasil menunjukkan >200 sel/LPB.

3.4.3. Pasca Analitik

Tahap pasca analitik merupakan tahapan akhir pemeriksaan yang meliputi verifikasi dan validasi hasil untuk memastikan keakuratan data sebelum dilaporkan. Pada tahap ini dilakukan pencatatan serta penginputan ke sistem informasi laboratorium.

Berdasarkan hasil pemeriksaan, terdapat peningkatan temuan eritrosit antara pemeriksaan menggunakan urin *analyzer* dan pemeriksaan sedimen urin secara mikroskopis, yaitu dari +1 menjadi +3 menunjukkan peningkatan eritrosit secara signifikan.

3.5. Etik Studi Kasus

Penelitian ini memperhatikan prinsip etika penelitian dengan menjaga kerahasiaan identitas pasien. Data yang digunakan tidak mencantumkan nama maupun identitas pribadi pasien. Selain itu, penelitian ini tidak melibatkan intervensi terhadap pasien karena hanya menggunakan data hasil pemeriksaan laboratorium, sehingga tidak menimbulkan risiko bagi subjek penelitian.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

Seorang pasien di Laboratorium X menjalani pemeriksaan urin lengkap sesuai dengan prosedur operasional standar yang berlaku. Pemeriksaan tersebut mencakup analisis makroskopis, kimiawi menggunakan metode carik celup (*dipstick*), serta pemeriksaan mikroskopis sedimen urin. Berdasarkan hasil pemeriksaan, ditemukan adanya ketidaksesuaian antara metode kimiawi dan mikroskopis. Pada pemeriksaan kimiawi menggunakan urin *analyzer* diperoleh hasil positif +1, sedangkan pada pemeriksaan mikroskopis sedimen urin ditemukan jumlah eritrosit >200 sel/LPB. Ketidaksesuaian hasil ini menunjukkan adanya *diskrepansi* dalam penilaian jumlah eritrosit antara metode *dipstick* dan metode mikroskopis.

1) Hasil Pemeriksaan Makroskopis

Tabel 4.1 Hasil Pemeriksaan Makroskopis

Parameter	Hasil	Keterangan	Nilai Rujukan
Warna	Kemerahan	Abnormal	Kuning
Kejernihan	Keruh	Abnormal	Jernih
Bau	Khas	Normal	Khas
Volume	10 mL	Normal	Volume sampel mencukupi

2) Hasil Pemeriksaan Kimiawi dan Mikroskopis

Tabel 4.2 Hasil Pemeriksaan Eritrosit Kimiawi dan Mikroskopis

Parameter	Carik Celup	Mikroskopis	Nilai Rujukan
Eritrosit	+1 (25 sel/ μ L)	>200 sel/LPB	0-2 sel/LPB

Berdasarkan hasil pemeriksaan urin menunjukkan adanya beberapa parameter yang tidak sesuai dengan nilai rujukan normal. Pada pemeriksaan makroskopis, urin tampak berwarna kemerahan dan keruh, yang mengindikasikan kemungkinan adanya gangguan pada sistem urinaria. Sementara itu, pada pemeriksaan kimiawi menggunakan metode carik celup (*dipstick*) yang dibaca secara otomatis dengan urin *analyzer*, diperoleh hasil eritrosit positif +1, sedangkan pada hasil mikroskopis ditemukan >200 sel/LPB.

4.2. Pembahasan

Pemeriksaan eritrosit dalam urin merupakan salah satu parameter penting dalam urinalisis yang digunakan untuk mendeteksi adanya gangguan pada sistem urinaria, baik yang berasal dari ginjal maupun saluran kemih bagian bawah. Secara normal, eritrosit ditemukan sebanyak 0–2 sel per Lapang Pandang Besar (LPB), sedangkan jumlah eritrosit ≥ 3 sel/LPB dikategorikan sebagai hematuria dan memerlukan pemeriksaan lebih lanjut untuk mengetahui penyebab yang mendasarinya (Yang, 2021). Pemeriksaan eritrosit urin dapat dilakukan menggunakan metode *dipstick* pada urin *analyzer* maupun pemeriksaan mikroskopis sedimen urin. Metode *dipstick* bekerja berdasarkan aktivitas pseudoperoksidase hemoglobin yang bereaksi dengan reagen pada strip sehingga menghasilkan perubahan warna sesuai konsentrasi gugus heme dalam urin. Hasil pemeriksaan dinyatakan secara semi-kuantitatif dalam kategori negatif, *trace*, +1, +2, atau +3. Sebaliknya, pemeriksaan mikroskopis dilakukan dengan mengamati sedimen urin secara langsung sehingga jumlah dan morfologi eritrosit dapat dinilai dengan lebih akurat (Zaetun et al., 2025).

Metode dipstick banyak digunakan sebagai pemeriksaan skrining karena praktis, cepat, dan mampu memproses sampel dalam jumlah besar. Namun, metode ini memiliki keterbatasan karena tidak dapat membedakan eritrosit utuh, hemoglobin bebas, maupun mioglobin yang sama-sama mengandung gugus heme dan memberikan reaksi pada bantalan reagen. Mioglobin merupakan protein pengikat oksigen yang terdapat pada jaringan otot dan memiliki aktivitas pseudoperoksidase serupa dengan hemoglobin. Keberadaan mioglobin dalam urin dapat memberikan hasil positif pada parameter *blood* meskipun tidak ditemukan eritrosit utuh secara mikroskopis. Kondisi tersebut dapat ditemukan pada kerusakan otot, seperti trauma otot, *rhabdomyolysis*, aktivitas fisik berat, maupun gangguan otot lainnya (Dewi, 2023). Oleh karena itu, pemeriksaan mikroskopis sedimen urin tetap diperlukan sebagai metode konfirmasi karena memungkinkan identifikasi eritrosit secara langsung sehingga memberikan hasil yang lebih spesifik dibandingkan metode dipstick (Lase et al, 2023).

Berdasarkan Tabel 4.1, hasil pemeriksaan makroskopis menunjukkan bahwa sampel urin berwarna kemerahan dan keruh. Warna kemerahan menunjukkan adanya peningkatan jumlah eritrosit dalam urin, sedangkan kekeruhan menunjukkan adanya peningkatan unsur sedimen, seperti eritrosit, leukosit, bakteri, sel epitel, maupun kristal. Temuan tersebut sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa perubahan warna urin menjadi merah merupakan salah satu indikator hematuria. Selain itu, kekeruhan urin juga sering ditemukan pada sampel yang mengandung banyak elemen sedimen sehingga pemeriksaan mikroskopis

diperlukan untuk mengidentifikasi jenis sedimen yang terdapat dalam urin (Junaiddin *et al.*, 2023).

Berdasarkan Tabel 4.2, pemeriksaan eritrosit menggunakan metode dipstick pada urin *analyzer* menunjukkan hasil positif +1 atau sekitar ± 25 sel/ μ L, sedangkan pemeriksaan mikroskopis sedimen urin menunjukkan hasil >200 sel/LPB. Perbedaan hasil tersebut menunjukkan adanya ketidaksesuaian antara pemeriksaan kimiawi menggunakan metode dipstick dengan pemeriksaan mikroskopis. Hasil pemeriksaan mikroskopis lebih sesuai dengan hasil pemeriksaan makroskopis yang menunjukkan urin berwarna kemerahan sehingga memberikan gambaran yang lebih representatif terhadap jumlah eritrosit dalam urin dibandingkan hasil pemeriksaan dipstick (Yang, 2021).

Ketidaksesuaian hasil tersebut berkaitan dengan karakteristik metode pemeriksaan yang digunakan. Metode dipstick bersifat semi-kuantitatif, sehingga hasil pemeriksaan hanya menunjukkan intensitas reaksi terhadap gugus heme dan tidak menggambarkan jumlah eritrosit secara pasti. Sebaliknya, pemeriksaan mikroskopis memungkinkan eritrosit diamati dan dihitung secara langsung sehingga memberikan hasil yang lebih akurat dalam menentukan derajat hematuria (Zaetun *et al.*, 2025). Bacârea *et al.* (2021) menyatakan bahwa metode dipstick memiliki sensitivitas yang tinggi sebagai pemeriksaan skrining, namun pemeriksaan mikroskopis tetap diperlukan sebagai metode konfirmasi karena mampu memberikan informasi yang lebih akurat mengenai jumlah eritrosit dalam sedimen urin. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian ini, di mana pemeriksaan dipstick menunjukkan eritrosit positif +1, sedangkan pemeriksaan mikroskopis

menunjukkan eritrosit >200 sel/LPB, sehingga pemeriksaan mikroskopis lebih menggambarkan kondisi klinis dan makroskopis sampel urin (Junaidin *et al.*, 2023).

Selain karakteristik metode pemeriksaan, salah satu faktor yang memengaruhi hasil identifikasi eritrosit menggunakan metode dipstick adalah adanya interferensi vitamin C (asam askorbat) dalam urin. Vitamin C merupakan zat pereduksi yang menghambat reaksi oksidasi pada bantalan reagen parameter *blood* sehingga perubahan warna yang terbentuk menjadi lebih lemah. Kondisi tersebut menyebabkan hasil pemeriksaan eritrosit menjadi lebih rendah (*false low*) atau bahkan negatif palsu (*false negative*), meskipun jumlah eritrosit dalam urin sebenarnya tinggi, oleh karena itu, interferensi vitamin C perlu dipertimbangkan dalam interpretasi hasil pemeriksaan eritrosit menggunakan metode dipstick, terutama apabila hasil pemeriksaan tidak sesuai dengan kondisi klinis maupun hasil pemeriksaan mikroskopis (Dewi, 2023).

Tahap pra-analitik juga berperan penting dalam menentukan akurasi hasil pemeriksaan eritrosit urin. Homogenisasi sampel sebelum pemeriksaan bertujuan menghasilkan distribusi eritrosit yang merata di dalam urin. Eritrosit memiliki berat jenis yang lebih tinggi dibandingkan komponen urin lainnya sehingga mudah mengendap di dasar wadah apabila sampel didiamkan. Sampel yang tidak dihomogenkan menyebabkan distribusi eritrosit menjadi tidak merata sehingga bagian urin yang digunakan untuk pemeriksaan tidak mewakili kondisi sampel secara keseluruhan. Akibatnya, jumlah eritrosit yang terdeteksi menggunakan metode dipstick menjadi lebih rendah dibandingkan jumlah eritrosit yang

sebenarnya terdapat dalam sampel urin. Faktor pra-analitik tersebut merupakan salah satu penyebab ketidaksesuaian hasil antara metode dipstick dan pemeriksaan mikroskopis (Junaidin *et al.*, 2023).

Selain faktor pra-analitik, tahap analitik juga memengaruhi hasil pemeriksaan eritrosit menggunakan metode dipstick. Strip reagen yang tidak ditiriskan setelah dicelupkan ke dalam urin masih menyisakan kelebihan urin pada permukaannya sehingga dapat menyebabkan perpindahan reagen (*run-over*) antar parameter. Kondisi tersebut mengganggu pembacaan oleh urin *analyzer* dan memengaruhi akurasi hasil pemeriksaan. Oleh karena itu, penerapan prosedur penggunaan strip reagen yang sesuai dengan standar operasional laboratorium merupakan salah satu upaya untuk memperoleh hasil pemeriksaan yang akurat (Zaetun *et al.*, 2025).

Selain faktor pra-analitik dan analitik, kondisi fisikokimia urin juga berpengaruh terhadap hasil pemeriksaan eritrosit. Eritrosit dapat mengalami lisis pada urin dengan berat jenis rendah atau pH yang bersifat alkalis sehingga jumlah eritrosit utuh yang teramati menjadi berkurang. Lisis eritrosit menyebabkan hemoglobin keluar dari sel sehingga metode dipstick tetap memberikan reaksi terhadap gugus heme, sedangkan bentuk eritrosit mengalami perubahan selama proses pemeriksaan. Oleh karena itu, interpretasi hasil urinalisis harus mempertimbangkan kondisi fisikokimia urin agar hasil pemeriksaan dapat dievaluasi secara tepat (Yang, 2021).

Temuan pada penelitian ini konsisten dengan penelitian Bacărea *et al.* (2021) yang melaporkan bahwa metode dipstick memiliki sensitivitas tinggi sebagai pemeriksaan skrining, tetapi memiliki keterbatasan dalam menentukan jumlah

eritrosit secara kuantitatif sehingga pemeriksaan mikroskopis tetap diperlukan sebagai metode konfirmasi. Hasil penelitian ini juga mendukung penelitian Junaidin et al. (2023) yang menyatakan bahwa pemeriksaan mikroskopis sedimen urin memberikan hasil yang lebih akurat karena eritrosit diamati secara langsung, sedangkan metode dipstick hanya mendeteksi aktivitas gugus heme. Selain itu, Yang (2021) menjelaskan bahwa pemeriksaan menggunakan urin *analyzer* masih dapat menunjukkan perbedaan hasil dengan pemeriksaan mikroskopis pada kasus hematuria, sehingga interpretasi hasil urinalisis harus mempertimbangkan hasil pemeriksaan makroskopis, kimiawi, dan mikroskopis secara terpadu.

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, pemeriksaan eritrosit menggunakan metode dipstick pada urin *analyzer* menunjukkan hasil yang lebih rendah dibandingkan pemeriksaan mikroskopis sedimen urin. Perbedaan hasil tersebut berkaitan dengan karakteristik metode dipstick yang bersifat semi-kuantitatif, interferensi vitamin C, homogenisasi sampel sebelum pemeriksaan, prosedur penirisan strip reagen, serta kondisi fisikokimia urin yang memengaruhi stabilitas eritrosit. Pemeriksaan mikroskopis sedimen urin memberikan hasil yang lebih sesuai dengan kondisi makroskopis sampel karena eritrosit diamati dan dihitung secara langsung. Oleh karena itu, pemeriksaan mikroskopis tetap direkomendasikan sebagai metode konfirmasi dalam evaluasi hematuria untuk meningkatkan akurasi dan validitas hasil pemeriksaan laboratorium.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan studi kasus yang dilakukan di Laboratorium Rumah Sakit X, dapat disimpulkan bahwa hasil pemeriksaan eritrosit pada sampel urin menggunakan metode dipstick pada urin *analyzer* menunjukkan hasil yang berbeda dengan pemeriksaan mikroskopis sedimen urin. Pemeriksaan mikroskopis memberikan gambaran yang lebih representatif terhadap keberadaan eritrosit dalam urin sehingga dapat digunakan sebagai metode konfirmasi hasil pemeriksaan dipstick.

5.2. Saran

Disarankan bagi ATLM untuk melakukan interpretasi hasil urinalisis secara menyeluruh dengan memperhatikan hasil pemeriksaan makroskopis, kimiawi, dan mikroskopis. Selain itu, apabila ditemukan ketidaksesuaian hasil eritrosit urin, sebaiknya dilakukan pemeriksaan konfirmasi menggunakan metode mikroskopis sedimen urin agar hasil pemeriksaan lebih akurat.

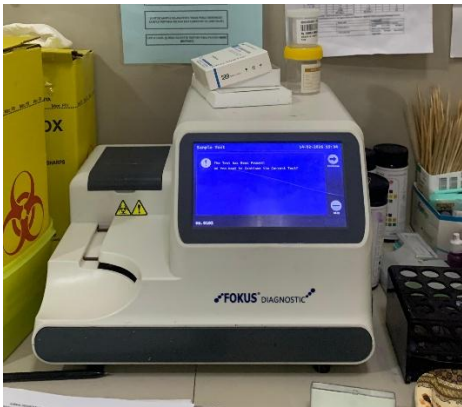
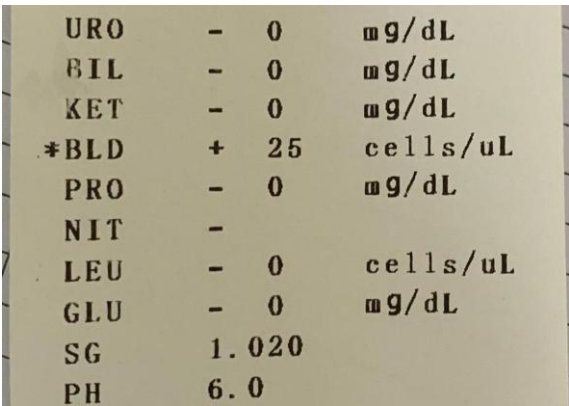
DAFTAR PUSTAKA

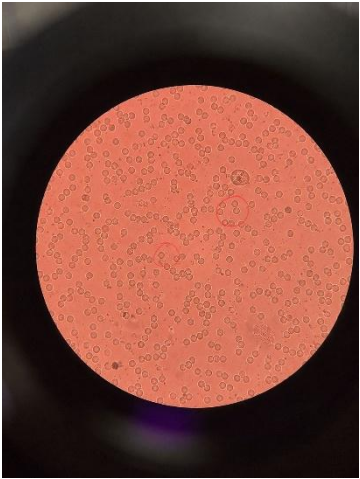
- Adliana, R., Saldi, R. and Wahid, A. (2023) 'Pemeriksaan urin lengkap dengan alat Dirui FUS-2000 di Laboratorium Patologi Klinik RSUD Abdoel Wahab Sjahranie Samarinda', *Jurnal Sains Natural*, 1(3), pp. 56–63. Available at: <https://doi.org/10.35746/jsn.v1i3.383>.
- Aini, N. *et al.* (2024) 'Profil sedimen urin pasien suspek infeksi saluran kemih di Puskesmas Purwokerto Selatan', *Jurnal Kesehatan dan Science*.
- Ani, R. *et al.* (2025) 'Gambaran status hidrasi dengan biomarker urine pada mahasiswa preklinik Fakultas Kedokteran Universitas Negeri Gorontalo', *Medic Nutricia*, 15. Available at: <https://doi.org/10.5455/mnj.v1i2.644>.
- Bacărea, A. *et al.* (2021) 'Discrepancy in results between dipstick urinalysis and urine sediment microscopy', *Experimental and Therapeutic Medicine*, 21(5). Available at: <https://doi.org/10.3892/etm.2021.9971>.
- Buwono, D.A.K. (2023) *Urinalisis*. Alomedika.
- Dewi, A.M. (2023) 'Pemeriksaan patologi sampel urin pada pasien menggunakan metode makroskopis, carik celup dan mikroskopis di Balai Laboratorium Kesehatan dan Kalibrasi Yogyakarta', *Maliki Interdisciplinary Journal (MIJ)*. Available at: <http://urj.uin-malang.ac.id/index.php/mij/index>
- Horváth, A. *et al.* (2023) 'Urinary red blood cells and hematuria: Current concepts and clinical significance', *Journal of Clinical Medicine*.
- Indriati, D. *et al.* (2024) 'Urinalisis sebagai pemeriksaan skrining dalam diagnosis penyakit ginjal', *Jurnal Analis Kesehatan*.
- Keller, H. (2021) *Urinalysis reagent strip interpretation*. Available at: <https://www.urinalysis.org>
- Kemendikbudristek (2021) Sistem ekskresi manusia: Struktur nefron. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
- Kusuma, W.W. *et al.* (2023) 'Hematuria sebagai indikator gangguan sistem urinaria', *Jurnal Medika*.
- Lailliah, N. *et al.* (2025) 'Peran dehidrasi terhadap pembentukan kristal urin', *Medic Nutricia*.

- Lase, Y. and Situmorang, T. (2023) 'Pemeriksaan sedimen urin secara mikroskopis dan interpretasinya', *Jurnal Ilmiah Pannmed*.
- Li, X. *et al.* (2023) 'Physiology of urine formation and renal function', *Frontiers in Physiology*.
- Min, M. (2025) *Proses pembentukan urin*. Available at: <https://medlineplus.gov/>
- Naim, M.R. (2024) 'Hematuria sebagai indikator gangguan sistem urinaria', *Jurnal Kesehatan*.
- Orno, A. *et al.* (2023) 'Urine as a diagnostic biofluid: Physiology and clinical applications', *Journal of Clinical Medicine*.
- Prasetyo, Y.E., Ulfah and Naima (2024) 'Peran dehidrasi terhadap terbentuknya kristal urin', *CoMPHI Journal: Community Medicine and Public Health of Indonesia Journal*, 4(3), pp. 196–203. Available at: <https://doi.org/10.37148/comphijournal.v4i3.176>
- Putri, D.A. *et al.* (2025) 'Mekanisme sekresi ginjal dalam pembentukan urin', *Jurnal Ilmu Kesehatan*.
- Riwu, R.R. *et al.* (2025) 'Proses reabsorpsi pada pembentukan urin dan hubungannya dengan fungsi ginjal', *Jurnal Kesehatan*.
- Rizki, M. *et al.* (2025) 'Status hidrasi dan fungsi ginjal berdasarkan karakteristik urin', *Jurnal Analis Kesehatan*.
- Shafira, N. *et al.* (2025) 'Gangguan filtrasi glomerulus dan perubahan komposisi urin', *Jurnal Ilmu Kesehatan*.
- Shimizu, T. *et al.* (2021) 'Clinical significance of urinalysis in disease diagnosis and monitoring', *Diagnostics*, 11(2).
- Supriyatin, S. *et al.* (2024) 'Hematuria sebagai indikator penyakit saluran kemih', *Jurnal Kesehatan Indonesia*.
- Syarif, A. *et al.* (2022) *Interpretasi hasil pemeriksaan dipstick urin*. Available at: <https://medlab.id/>.
- Yang, J.R. (2021) 'Microscopic hematuria: Evaluation and clinical management', *American Family Physician*.
- Zaetun, N. *et al.* (2025) 'Perbandingan pemeriksaan eritrosit urin menggunakan urine analyzer dan mikroskopis', *Jurnal Teknologi Laboratorium Medis*

LAMPIRAN

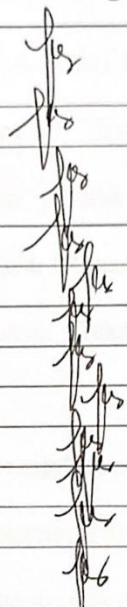
Lampiran I Dokumentasi Pemeriksaan

Dokumentasi	Keterangan
	Sampel Urin
	Alat Urin <i>Analyzer Focus Diagnostic</i>
	Hasil Pemeriksaan Metode <i>Dipstick</i> Menggunakan Urin <i>Analyzer</i>

Dokumentasi	Keterangan
	Mikroskop Olympus CX21
	Hasil Pemeriksaan Metode Mikroskopis

Lampiran II Lembar Bimbingan Karya Tulis Ilmiah

Nama : Elsa Farida
NIM : KHGE23031
Pembimbing : Meti Rizki Utari, SKM., M.KM
Judul Penelitian : Hasil Pemeriksaan Eritrosit Urin Menggunakan Metode Dipstick pada Urin *Analyzer* dan Metode Mikroskopis: Studi Kasus

NO	Tanggal	Materi Bimbingan	Tanda Tangan Pembimbing
1	6 April 2026	Pembahasan studi kasus dan pengajuan judul	
2	7 April 2026	Penyusunan Bab I	
3	20 April 2026	Revisi Bab 1 serta rancangan Bab II dan Bab III	
4	21 April 2026	Penyusunan Bab II	
5	24 April 2026	Revisi Bab II	
6	27 April 2026	Penyusunan Bab III	
7	5 Mei 2026	Revisi Bab III	
8	6 Mei 2026	Penyusunan Bab IV	
9	13 Mei 2026	Revisi Bab III dan Bab IV	
10	14 Mei 2026	Penyusunan Bab V	
11	18 Mei 2026	Revisi Bab IV dan Bab V	
12	19 Mei 2026	Penyusunan Abstrak	

Ketua Prodi D3 Teknologi Laboratorium Medis

Gina Nafsa Mutmainna S.ST.,M.Pd
 NIK : 043298.0315.131

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama Elsa Farida, putri dari pasangan Ecep Hermawan dan Yani Mulyani. Penulis menempuh pendidikan dasar di SDN 2 Padasuka pada tahun 2011–2017, kemudian melanjutkan pendidikan di SMPN 1 Samarang pada tahun 2017–2020, dan SMKN 1 Garut pada tahun 2020–2023.

Pada tahun 2023, penulis melanjutkan pendidikan di Institut Kesehatan Karsa Husada Garut, Fakultas Ilmu Kesehatan, Program Studi Diploma III Teknologi Laboratorium Medis (D3 TLM). Selama menempuh pendidikan, penulis aktif dalam organisasi Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) Forum Ilmiah Mahasiswa, Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM), serta Ikatan Mahasiswa Teknologi Laboratorium Medis Indonesia (IMATELKI).

Untuk menunjang kompetensi akademik dan profesional, penulis mengikuti praktik phlebotomy di Klinik Cisanca Garut tahun 2024, PKL I di Puskesmas Siliwangi tahun 2025, dan PKL II di Rumah Sakit Muhammadiyah Bandung tahun 2026.