

**KOREKSI HASIL POSITIF URINE HEMATURIA METODE DIPSTICK
AKIBAT PENUNDAAN PEMERIKSAAN : 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 :

MUHAMMAD NAUFAL RIDHO

NIM: KHGE22051



**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 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, 2025

Yang membuat pernyataan

Muhammad Naufal Ridho

NIM: KHGE22051

LEMBAR PERSETUJUAN

**JUDUL : KOREKSI HASIL POSITIF URINE HEMATURIA
METODE DIPSTICK AKIBAT PENUNDAAN
PEMERIKSAAN: STUDI KASUS**

NAMA : MUHAMMAD NAUFAL RIDHO

NIM : KHGE22051

KARYA TULIS ILMIAH

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

Garut, 22 Mei 2024

**Menyetujui,
Pembimbing**



Gina Nafsa Mutmainna, SST., M.Pd

NIP: 043298.10131.18

**Mengetahui,
Ketua Prodi D3 Teknologi Laboratorium Medis**



M.Hadi Sulhan, S.Si, M.Sc

NIP: 043298.01315.131

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : KOREKSI HASIL POSITIF URINE HEMATURIA
METODE DIPSTICK AKIBAT PENUNDAAN
PEMERIKSAAN: STUDI KASUS
NAMA : MUHAMMAD NAUFAL RIDHO
NIM : KHGE22051

Karya Tulis Ilmiah ini telah disidangkan dihadapan tim penguji Program Studi
D3 Teknologi Laboratorium Medis STIKes Karsa Husada Garut

Garut, Mei 2025

Menyetujui,

Penguji I



Astari Nurisani, S. Tr., M.Kes

NIP: 043298.0917.140

Penguji II

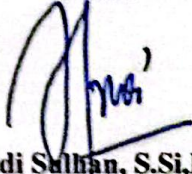


Lia Mar'atiningsih, S.Tr.Kes., M.Kes

NIP: 043298.1019.155

Mengetahui,
Ketua Prodi D3 Teknologi Laboratorium

Medis



M.Hadi Sulhan, S.Si.M.Sc

NIP: 043298.01315.131

Mengesahkan,
Pembimbing



Gina Nafsa Mutmainna, SST., M.Pd

NIP: 043298.10131.18

ABSTRAK

KOREKSI HASIL POSITIF URINE HEMATURIA METODE DIPSTICK AKIBAT PENUNDAAN PEMERIKSAAN

Pemeriksaan urinalisa merupakan metode diagnostik penting dalam mengevaluasi fungsi ginjal dan mendeteksi gangguan metabolik, salah satunya hematuria. Pemeriksaan ini idealnya dilakukan kurang dari dua jam setelah pengambilan sampel. Penundaan berdampak pada ketidaksesuaian hasil pemeriksaan. Fokus studi kasus terletak pada hasil positif yang keluar dalam pemeriksaan urinalisa di laboratorium. Metode yang digunakan dalam pemeriksaan urinalisa yaitu metode Dipstick. Pada pemeriksaan ini, urine yang digunakan adalah urine rawat inap yang mempunyai gejala klinis hematuria dan urine tampak berwarna merah keruh. Hasil pemeriksaan urine lengkap menunjukkan terdapat hasil positif dan positif palsu pada sebagian besar parameter. Hasil analisis urinalisa metode dipstick menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada sebagian besar parameter seperti leukosit, protein, darah, bilirubin, urobilinogen, nitrit dan keton. Hasil tersebut diantaranya didapatkan hasil positif asli karna kondisi klinis hematuria yaitu pada leukosit, protein, darah, bilirubin, urobilinogen. Pemeriksaan mikroskopik menunjukkan adanya sel eritrosit sebagai konfirmasi indikasi hematuria. Sedangkan hasil urinalisa lainnya menunjukkan hasil positif palsu akibat penundaan yaitu pada nitrit dan keton. Penundaan waktu pemeriksaan terbukti menyebabkan lisis sel, perubahan pH, dan aktivitas bakteri yang memengaruhi stabilitas kimia urine. Berdasarkan data studi kasus yang ditemukan, pemeriksaan urinalisa didapatkan positif palsu yaitu pada nitrit dan keton dikarenakan penundaan pemeriksaan sedangkan positif asli terjadi pada parameter leukosit, eritrosit, bilirubin, urobilinogen, dan protein akibat kondisi klinis hematuria pada pasien.

Kata Kunci: Dipstick, Hematuria, Penundaan Pemeriksaan.

ABSTRACT

CORRECTION OF POSITIVE URINE HEMATURIA RESULTS BY DIPSTICK METHOD DUE TO DELAY IN EXAMINATION

Urinalysis examination is an important diagnostic method in evaluating kidney function and detecting metabolic disorders, one of which is hematuria. This examination is ideally performed less than two hours after sample collection. Delays impact the accuracy of the results. The focus of the case study is on positive and false positive results that appear in laboratory urinalysis examinations. The method used in urinalysis is the Dipstick method. In this examination, the urine used is inpatient urine with clinical symptoms of hematuria and urine that appears cloudy red. The complete urine examination results show that there are positive results in most parameters. The results of dipstick urinalysis analysis showed a significant increase in most parameters such as leukocytes, protein, blood, bilirubin, urobilinogen, nitrite, and ketones. These results included true positives due to clinical hematuria conditions, specifically in leukocytes, protein, blood, bilirubin, and urobilinogen. Microscopic examination confirmed the presence of erythrocyte cells as an indication of hematuria. Meanwhile, other urinalysis results showed false positives caused by delays, specifically in nitrite and ketones. The delay in examination time was proven to cause cell lysis, pH changes, and bacterial activity, which affected urine chemical stability. Based on the case study data found, false positives in urinalysis were observed in nitrite and ketones due to delayed examination, whereas true positives occurred in parameters such as leukocytes, erythrocytes, bilirubin, urobilinogen, and protein, due to the clinical condition of hematuria in the patient.

Keywords: Dipstick, Hematuria, Examination Delay.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah yang berjudul “*Koreksi Hasil Positif Urinalisa Metode Dipstick Akibat Penundaan Pada Sampel Hematuria*”. Karya tulis ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Program Studi Teknologi Laboratorium Medis di STIKes Karsa Husada Garut tahun 2025.

Penulisan karya ilmiah ini tidak terlepas dari bimbingan, dukungan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. H. Hadiat, M.A., selaku Ketua Pembina Yayasan Dharma Husada Insani Garut;
2. Bapak H. Suryadi, M.Si., selaku Ketua Umum Pengurus Yayasan Dharma Husada Insani;
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 Gina Nafsa Mutmainna, SST., M.Pd., selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu dan memberikan arahan dan masukan selama penyusunan karya tulis ini.

6. Ibu Astari Nurisani, S.Tr.,M.Kes selaku penguji I, dan Ibu Lia Mar'atiningsih, S.Tr.,Kes.,M.Kes selaku penguji II yang telah memberikan saran dan kritik demi kesempurnaan penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini;
7. Dosen dan Staff Laboratorium D3 Teknologi Laboratorium Medis;
8. Kedua orang tua tercinta, yang telah menjadi sumber motivasi, doa, dan semangat dalam menyelesaikan karya ini.
9. Rekan-rekan seperjuangan yang senantiasa memberikan dukungan moral maupun teknis selama proses penulisan.

Penulis berharap bahwa karya tulis ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca serta menjadi referensi yang berguna dalam bidang ilmu yang relevan. Penulis juga menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam karya ini, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan di masa yang akan datang.

Garut, 20 Mei 2025

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.1.1 Urine.....	5
2.1.2 Komponen Urine.....	7
2.1.3 Macam-macam Sampel Urine.....	8
2.1.4 Cara Pengambilan Sampel Urine	9
2.1.5 Cara Penanganan Sampel Urine.....	10

2.1.6	Pemeriksaan Urinalisa.....	12
2.1.7	Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Urinalisa	35
2.1.8	Hematuria.....	38
2.2	Kerangka Penelitian	41
BAB III METODE STUDI KASUS.....		42
3.1	Rancangan Studi Kasus.....	42
3.2	Objek Studi Kasus.....	42
3.3	Fokus Studi Kasus.....	42
3.4	Pengumpulan Data Studi Kasus	42
3.5	Etik Studi Kasus.....	43
BAB IV PEMBAHASAN.....		44
4.1	Hasil Penelitian	44
4.2	Pembahasan.....	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		50
5.1	Kesimpulan	50
5.2	Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA.....		52
DAFTAR LAMPIRAN		58
DATA RIWAYAT HIDUP		61

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai normal parameter urinalisa metode dipstick.....	20
Tabel 4.1 Hasil pemeriksaan urinalisa	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Skema Mekanisme Pembentukan Urine	6
Gambar 2. 2 Sel Epitel pada Sedimen Urine	27
Gambar 2. 3 Satu sel darah putih bersegmen	28
Gambar 2. 4 Sel Eritrosit normal dan mikrotik pada Sedimen Urine.....	28
Gambar 2. 5 Silinder sel campuran pada sedimen urine	31
Gambar 2. 6 Bakteri berbentuk batang	32
Gambar 2. 7 Ragi yang sedang bertunas	33
Gambar 2. 8 Kristal pada sedimen urine	34
Gambar 2. 9 Sel lemak oval.....	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi	57
Lampiran 2 Lembar Bimbingan KTI	59

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Urine merupakan cairan sisa hasil ekskresi ginjal yang keluar dari tubuh melalui proses urineasi. Eksresi urine diperlukan untuk membuang zat sisa dalam darah yang kemudian disaring oleh ginjal dan untuk menjaga keseimbangan cairan tubuh. Berbagai komponen urine dapat mencerminkan kemampuan ginjal menyerap bahan-bahan penting untuk metabolisme dan mempertahankan keseimbangan cairan tubuh. (Melbaow Aisyiah Putri et al., 2023).

Fungsi ginjal yang normal ditandai dengan produksi urine yang berwarna kuning muda hingga kuning pekat, memiliki pH dalam kisaran 6 hingga 7, disertai aroma khas seperti ammonia (Arsyadi, 2018). Urine yang tampak berwarna merah menandakan kondisi hematuria yang disebabkan oleh kelainan ginjal akibat adanya aktivitas peroksidase dari pigmen heme (Fidausa sarah et al., 2018). Urine normal umumnya bebas dari kandungan glukosa dan protein, serta dapat mengandung ion klorida (Cl^-) dalam jumlah yang bervariasi atau tidak terdeteksi sama sekali (Arsyadi, 2018). Sedangkan komponen dalam urine yang tidak normal meliputi adanya sistin, leusin, tirosin, kolesterol, bilirubin dan hematomoidin. Unsur abnormal organiknya berupa epitel, leukosit, eritrosit urine, silinder, parasite, dan keberadaan bakteri dalam urine (Azimu & Ursula Gelu, 2024).

Pemeriksaan laboratorium digunakan dalam proses dari bagian penegakan diagnosa penyakit karena dapat memberikan informasi tambahan yang diperlukan untuk menentukan langkah pengobatan yang tepat. Salah satu pemeriksaan laboratorium penunjang yang digunakan untuk mendiagnosis penyakit yang berkaitan dengan faal ginjal dan gangguan metabolisme tubuh yaitu pemeriksaan urinalisa. Urinalisa memungkinkan identifikasi berbagai parameter fisik, kimia, dan mikroskopik dalam urine yang dapat memberikan petunjuk penting terkait fungsi ginjal, keseimbangan elektrolit, serta adanya gangguan metabolisme seperti diabetes melitus atau infeksi saluran kemih. (Maharani et al., 2017)

Pemeriksaan ini penting dilakukan pada keadaan dengan kelainan ginjal atau pada pasien yang mempunyai infeksi saluran kemih. Hasil pemeriksaan ini akan memberikan informasi yang tepat mengenai kemampuan ginjal dan kondisi klinis pasien jika dilakukan dengan segera dan tanpa penundaan pemeriksaan. Penanganan yang tidak tepat dapat mempengaruhi stabilitas spesimen dan validitas hasil pemeriksaan sehingga hasil yang diperoleh akan keliru (Kamil et al., 2019). Urinalisa idealnya dilakukan dalam waktu kurang dari 2 jam setelah sampel urine diambil. Jika pemeriksaan ditunda lebih dari 2 jam tanpa penyimpanan pada suhu 2–8°C, maka disarankan untuk menambahkan bahan pengawet. Penambahan zat seperti formalin yang bertujuan untuk mempertahankan stabilitas dan kualitas sampel urine agar hasil pemeriksaan tetap akurat meskipun mengalami penundaan (Parwati et al., 2020).

Untuk menilai apakah urine berada dalam kondisi normal atau tidak, biasanya dilakukan pemeriksaan urinalisa sebagai metode penunjang sederhana yang dapat

memberikan informasi penting dalam membantu menegakkan diagnosis berbagai penyakit ginjal. Pemeriksaan ini terdiri dari pemeriksaan makroskopik, mikroskopik, dan kimiawi (Fidausa sarah et al., 2018). Pemeriksaan makroskopik urine dilakukan dengan mengamati warna, kejernihan, bau, berat jenis, dan volume urine. Pemeriksaan mikroskopik dilakukan dengan melihat adanya sedimen urine. Pemeriksaan kimia urine dilakukan untuk menilai beberapa parameter seperti protein, glukosa, keton, bilirubin, dan urobilinogen. Pemeriksaan kimia urine bisa dilakukan dengan metode dipstick atau manual (Ayu Parwati et al., 2020).

Pada penelitian ini didapatkan hasil pemeriksaan positif pada sebagian besar parameter kimia dengan metode dipstick dari sampel urine berwarna merah dan terlihat keruh yang mengalami penundaan. Berdasarkan penelitian Kamil et al., (2019) ditemukan bahwa hasil analisis data secara statistik menggunakan uji koefisien korelasi menunjukkan bahwa terdapat pengaruh waktu penyimpanan sampel urine selama lebih dari 2 jam terhadap hasil keton dan nitrit.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, sehingga perlu dilakukan kajian teoritis dengan judul “ Koreksi Hasil Positif Urinalisa Metode Dipstick Akibat Penundaan Pada Sampel Hematuria”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka didapatkan uraian masalah Koreksi Hasil Positif Urine Hematuria Metode Dipstick Akibat Penundaan Pemeriksaan ?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan menambah pengetahuan tentang Koreksi Hasil Positif Urine Hematuria Metode Dipstick Akibat Penundaan Pemeriksaan.

1.4 Manfaat Penelitian

Untuk menambah wawasan terutama bagi institusi mengenai Koreksi Hasil Positif Urine Hematuria Metode Dipstick Akibat Penundaan Pemeriksaan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Urine

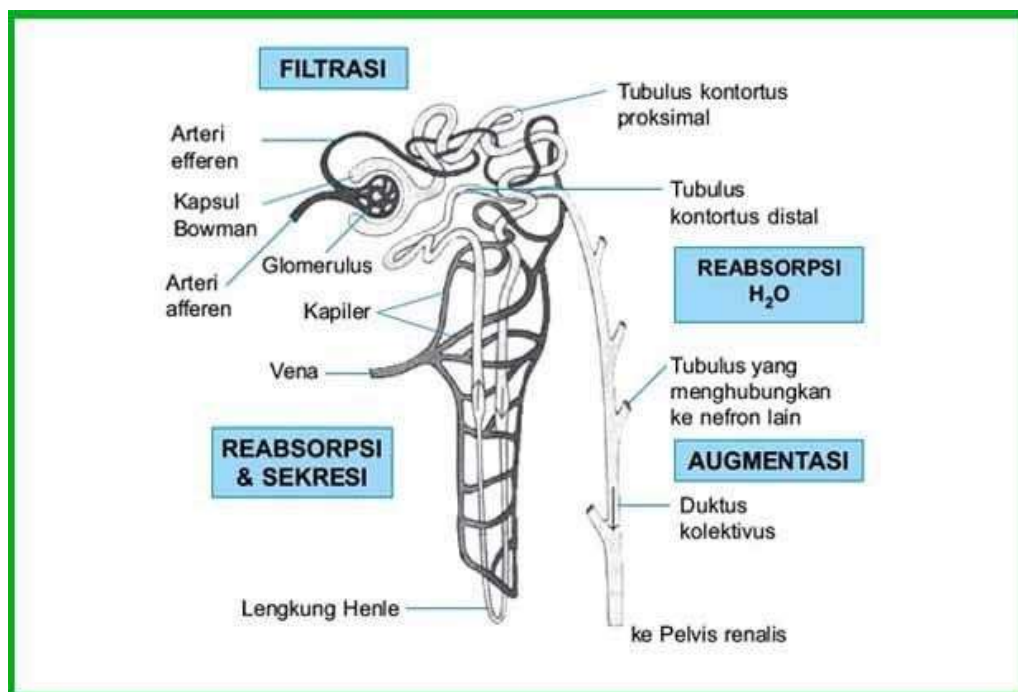
Urine merupakan cairan sisa yang diproduksi oleh ginjal dan kemudian dikeluarkan dari tubuh melalui proses urineasi. Ekskresi urine merupakan proses yang penting dalam tubuh manusia untuk mengeluarkan molekul-molekul sisa yang telah disaring oleh ginjal dari darah, serta menjaga keseimbangan cairan tubuh. Proses penyaringan urine berlangsung di ginjal, urine kemudian mengalir melalui saluran ureter menuju kandung kemih sebelum akhirnya dikeluarkan dari tubuh melalui uretra (Zuwannita & Risma, 2017).

Urine berperan penting dalam pembuangan zat-zat beracun dari dalam tubuh. Proses ini membantu mencegah penumpukan racun yang dapat membahayakan sistem tubuh. Urine juga berfungsi menjaga keseimbangan cairan dengan cara mengeluarkan kelebihan air. Selain itu, pengeluaran sisa metabolisme seperti ureum, kreatinin, dan amoniak melalui urine turut menjaga keseimbangan pH tubuh. (Shodiqin S, 2022).

Terdapat tiga tahapan dalam proses pembentukan urine, yaitu filtrasi, reabsorpsi, dan sekresi. Tahap pertama adalah filtrasi, yang berlangsung di glomerulus. Cairan yang disaring sebagian besar terdiri dari air, tetapi juga mengandung zat-zat bermanfaat seperti glukosa, asam amino, serta mineral seperti natrium dan kalium.

Beberapa faktor yang memengaruhi filtrasi di glomerulus antara lain tekanan koloid osmotik plasma dan tekanan di kapsula Bowman (Wang et al., 2021).

Tahap kedua adalah reabsorpsi, di mana sebagian besar glukosa, natrium, klorida, fosfat, dan beberapa ion bikarbonat diserap kembali. Proses ini terjadi secara pasif (reabsorpsi wajib) di tubulus proksimal, sedangkan di tubulus distal, penyerapan natrium dan ion bikarbonat dapat terjadi kembali sesuai kebutuhan tubuh. Penyerapan ini berlangsung secara aktif (reabsorpsi opsional), dan sisanya akan mengalir menuju papilla renalis (Hua et al., 2020). Tahap ketiga merujuk pada sekresi, yang merupakan tahap di mana sisa-sisa dari proses penyerapan kembali yang terjadi dalam tubulus akan dikeluarkan. (Astuti & Fitri Yuli, 2017)



Gambar 2. 1 Skema Mekanisme Pembentukan Urine
Sumber : (Solomon et al., 2019)

2.1.2 Komponen Urine

Komponen urine merupakan cerminan dari kapasitas ginjal dalam menahan serta menyerap zat-zat yang esensial untuk proses metabolisme dasar dan menjaga keseimbangan tubuh. Komposisi zat dalam urine dapat bervariasi tergantung pada jenis makanan yang dikonsumsi serta jumlah air yang diminum. Kandungan urine yang normal mencakup air, urea, asam urat, amoniak, kreatinin, asam laktat, asam fosfat, asam sulfat, klorida, garam-garam, terutama garam dapur, dan zat-zat yang berlebihan dalam sirkulasi darah seperti vitamin C dan obat-obatan (Faren & Pratiwi, 2022).

Secara komposisi, urine biasanya mengandung urea dan beragam senyawa kimia organik dan anorganik yang larut dalam air, dengan komposisi sekitar 95% air dan 5% zat terlarut. Konsentrasi zat terlarut ini dapat sangat berbeda tergantung pada pola makanan, aktivitas fisik, proses metabolisme, dan kondisi hormonal (Strasinger & Di Lorenzo, 2016). Sementara itu, komposisi urine terdiri dari 96% air, natrium, pigmen empedu, 1,5% garam, kalium, toksin, 2,5% urea, magnesium, urea, sulfat, asam urat, amonia, dan hormon. Kandungan urea dalam urine dipengaruhi oleh suhu dan nilai pH. Urea merupakan hasil akhir dari metabolisme protein yang berbentuk padat, larut dalam air, dan tidak berwarna (Putri & Zulfa, 2018).

Urine memiliki sifat kimia dan fisik yang beragam, termasuk produksi rata-rata urine harian sebesar 1-2 liter tergantung pada asupan cairan ke dalam tubuh. Urine normal berwarna kuning atau oranye pucat tanpa endapan, bau samar dan reaksi sedikit asam terhadap lakmus dengan pH rata-rata 6 (Putri & Zulfa, 2018). Urine

normal umumnya bebas dari kandungan glukosa dan protein, serta dapat mengandung ion klorida (Cl^-) dalam jumlah yang bervariasi atau tidak terdeteksi sama sekali (Arsyadi, 2018). Sedangkan komponen dalam urine yang tidak normal meliputi adanya sistin, leusin, tirosin, kolesterol, bilirubin dan hematoidin. Unsur abnormal organiknya berupa epitel, leukosit, eritrosit urine, silinder, parasite, dan keberadaan bakteri dalam urine (Azimu & Ursula Gelu, 2024).

2.1.3 Macam-macam Sampel Urine

Pemeriksaan urine merupakan salah satu metode diagnostik yang penting dalam dunia medis untuk menilai fungsi ginjal. Pemeriksaan ini digunakan untuk mendeteksi berbagai kondisi atau penyakit yang berkaitan dengan sistem metabolisme dan ekskresi. Dalam pelaksanaannya, terdapat beberapa jenis bahan pemeriksaan urine yang digunakan sesuai dengan tujuan dan jenis analisis yang akan dilakukan (Saha et al., 2022).

Macam macam sampel urine yaitu pertama, urine sewaktu merupakan jenis urine yang diambil kapan saja tanpa adanya ketentuan waktu tertentu. Kedua, yaitu urine pagi, merupakan urine pertama yang dikeluarkan setelah bangun tidur. Urine ini biasanya lebih pekat dari urine yang dikeluarkan pada siang hari karena telah mengalami proses konsentrasi di dalam ginjal selama periode tidur malam yang cukup panjang tanpa asupan cairan. Ketiga, yaitu urine post-prandial, yang dikeluarkan pertama kali setelah makan sekitar 1½ hingga 3 jam kemudian. Jenis pemeriksaan urine ini biasanya dilakukan untuk mendeteksi glikosuria yang sering terjadi pada individu yang menderita diabetes melitus. Terakhir, terdapat urine 24 jam, yaitu urine yang dikeluarkan selama periode 24 jam, seperti dimulai dari jam

5 pagi, dapat digunakan untuk berbagai pemeriksaan terkait penentuan kuantitatif zat dalam urine, seperti jumlah, berat jenis, kandungan protein dan glukosa, elektrolit urine, dan lain sebagainya (Wahid et al., 2016).

2.1.4 Cara Pengambilan Sampel Urine

Terdapat beberapa metode atau cara dalam pengambilan sampel urine, dalam setiap macam urine dapat menggunakan metode yang berbeda-beda, metode pengambilan sampel berdasarkan penelitian Zhang & Chen, (2022) diantaranya:

1. Urine Sewaktu

Urine sewaktu merupakan jenis urine yang diambil tanpa waktu pengambilan yang ditentukan secara spesifik. Jenis urine ini fleksibel untuk digunakan dalam berbagai jenis pemeriksaan, terutama pemeriksaan rutin yang dilakukan bersamaan dengan evaluasi kesehatan umum tanpa memerlukan persiapan atau ketentuan khusus.

2. Urine Pagi

Urine pagi adalah urine pertama yang dikeluarkan setelah seseorang bangun tidur. Karena telah terkonsentrasi selama tidur malam, urine ini memiliki konsistensi yang lebih pekat dibanding urine yang dikeluarkan di siang hari. Hal ini membuatnya ideal untuk analisis sedimen, pengukuran berat jenis, kandungan protein, dan juga untuk pemeriksaan kehamilan melalui deteksi *Hormon Human Chorionic Gonadotropin (HCG)*.

3. Urine Post-prandial

Jenis urine ini diambil antara 1,5 hingga 3 jam setelah makan dan sangat berguna dalam pemeriksaan terhadap glukosuria atau keberadaan glukosa

dalam urine. Dibandingkan dengan urine pagi, urine post-prandial lebih representatif untuk skrining gangguan metabolisme glukosa karena mencerminkan respon tubuh setelah asupan makanan.

4. Urine 24 Jam

Urine 24 jam dikumpulkan selama periode satu hari penuh dalam wadah bersih berkapasitas minimal 1,5 liter yang dapat ditutup rapat. Proses pengumpulan dimulai dengan membuang urine pertama pada pukul 07.00 pagi, lalu seluruh urine berikutnya, termasuk pada pukul 07.00 pagi keesokan harinya, dikumpulkan dalam wadah tersebut. Terdapat pula variasi pengumpulan urine yang lebih singkat seperti urine siang (07.00–19.00), urine malam (19.00–07.00), atau urine dua jam, tergantung tujuan pemeriksaan.

2.1.5 Cara Penanganan Sampel Urine

Penanganan sampel urine merupakan bagian penting dalam prosedur pemeriksaan laboratorium yang bertujuan untuk memperoleh hasil diagnosis yang akurat dan dapat dipercaya. Setiap tahap mulai dari pengambilan, penyimpanan, hingga pengiriman sampel ke laboratorium harus dilakukan dengan tepat, agar kualitas dan integritas sampel tetap terjaga. Fakta bahwa spesimen urine mudah diperoleh atau dikumpulkan seringkali mengakibatkan penanganan spesimen setelah pengumpulan menjadi kurang efektif dalam urinalisa. Perubahan komposisi urine bisa terjadi tidak hanya secara alami tetapi juga dalam kondisi di luar tubuh sehingga perlu dilakukan penanganan yang tepat. Penanganan spesimen melibatkan proses penampungan urine dalam wadah spesimen, memberikan identitas pada

spesimen, dan mengirimkan atau menyimpan sampel. Penanganan yang tidak tepat dapat membuat hasil menjadi tidak akurat (Riswanto & Rizki. M, 2015).

Langkah awal yang penting dalam penanganan urine adalah tahap persiapan pengambilan. Pasien perlu diberikan edukasi mengenai cara mengambil sampel yang benar, termasuk kebersihan sebelum pengambilan urine. Teknik pengambilan urine dilakukan menggunakan teknik *midstream*, yaitu dengan membuang sedikit urine pertama, kemudian menampung bagian aliran tengah ke dalam wadah steril sebanyak 30–60 ml. Teknik ini bertujuan untuk meminimalkan kemungkinan kontaminasi dari uretra bagian luar. Sebelum penampungan spesimen, bagian pada area genital harus dibersihkan terlebih dahulu. Pasien diminta untuk mengeluarkan urine yang keluar terlebih dulu kemudian menghentikan aliran urine dan mengumpulkan urine dalam wadah spesimen. Wadah penampung urine harus diberi label berisi nama pasien, waktu pengambilan, dan jenis pemeriksaan yang diminta. Jika pemeriksaan tidak dapat segera dilakukan, maka sampel harus disimpan dalam suhu 2–8°C untuk menghambat pertumbuhan bakteri dan mencegah perubahan komposisi kimia urine, seperti degradasi glukosa dan protein. idealnya, pemeriksaan dilakukan dalam waktu kurang dari dua jam setelah pengambilan (Sugiarti et al., 2024). Pendinginan dapat meningkatkan berat jenis bila diukur dengan urineometer. Pendinginan juga akan mengakibatkan pengendapan fosfat amorf dan urat yang akan mengaburkan analisis sedimen mikroskopik. Spesimen harus dikembalikan di suhu kamar sebelum pengujian kimia dengan strip reagen. Upaya ini dapat mengoreksi berat jenis dan dapat melarutkan amorf urat (Nugroho et al., 2019).

2.1.6 Pemeriksaan Urinalisa

Pengujian urine dilakukan untuk tujuan skrining dalam bidang kesehatan, kondisi patologis, atau sebelum dilakukan prosedur operasi. Pengujian ini bermanfaat untuk mendeteksi infeksi saluran kemih yang menimbulkan bau yang tidak sedap akibat nitrit, leukosit, atau bakteri, serta untuk mengidentifikasi potensi gangguan metabolisme seperti diabetes melitus atau komplikasi selama kehamilan. Selain itu, pengujian urine juga dapat membantu dalam diagnosis berbagai penyakit ginjal, termasuk glomerulonefritis, sindrom nefrotik, dan pyelonephritis. (Naid et al., 2014)

Pada pemeriksaan urinalisa terdiri dari tiga komponen pemeriksaan utama yaitu pemeriksaan fisik, mengamati volume, warna, kejernihan, bau, dan berat jenis urine. Aspek fisik ini memberikan petunjuk awal tentang kondisi hidrasi, fungsi ginjal, dan potensi kelainan dalam komposisi urine. Pemeriksaan kimia, mengidentifikasi dan mengukur elemen-elemen seperti pH, sel darah merah, sel darah putih, protein, glukosa, bilirubin, dan tubuh keton dalam urine. Komponen kimia membantu mendeteksi berbagai kondisi kesehatan seperti infeksi, diabetes, gangguan hati, dan masalah ginjal. Pemeriksaan Mikroskopik: Mencakup pengenalan benda mikroskopik seperti gips, sel, kristal, dan mikroorganisme dalam urine. Pemeriksaan ini membantu diagnosis infeksi saluran kemih, gangguan ginjal, dan kelainan metabolisme (Daniel A et al., 2023)

2.1.8.1 Pemeriksaan Makroskopik Urine

Pemeriksaan makroskopik urine meliputi penilaian warna, kejernihan, dan bau. Karakteristik fisik urine memberikan informasi awal yang penting terkait gangguan

seperti perdarahan glomerulus, penyakit hati, kelainan metabolisme bawaan, dan infeksi saluran kemih. Pengukuran berat jenis juga berperan dalam mengevaluasi fungsi tubulus ginjal. Pemeriksaan makroskopik urine dapat mendukung atau menjelaskan temuan pada pemeriksaan kimia dan mikroskopik urine (Strasinger & Di Lorenzo, 2016).

Pada pemeriksaan makroskopik urine, terdapat parameter penilaian diantaranya:

- a. Warna, warna urine mencerminkan kondisi ginjal. Urine yang normal berwarna kuning pucat, kuning, dan kuning tua. Warna kuning urine disebabkan oleh pigmen yang disebut urokrom yang merupakan produk metabolisme endogen. Sedangkan warna tidak normal meliputi warna merah, merah muda, coklat yang disebabkan oleh darah yang bercampur dengan urine. Sel darah merah yang berada dalam urine dengan kondisi asam dalam waktu yang lama akan berwarna coklat karena oksidasi hemoglobin menjadi methemoglobin dan menjadi penanda adanya perdarahan pada glomerulus (Arsyadi, 2018).
- b. Kejernihan, kejernihan merujuk pada istilah kekeruhan spesimen urine. Kejernihan urine ditentukan oleh pengamatan secara visual dengan bantuan pencahayaan. Urine yang normal biasanya jernih. Urine yang keruh diakibatkan oleh pengendapan fosfat, karbonat amorf, dan urat. Penyebab patologis kekeruhan yang paling sering ditemukan adalah sel darah merah, sel darah putih, dan bakteri yang disebabkan oleh infeksi atau gangguan sistemik organ (Widyastuti et al., 2018).
- c. Bau, bau urine normal memiliki bau khas amonia yang samar. Urine yang memiliki bau yang tidak biasa menandakan adanya infeksi bakteri yang

menyebabkan bau amonia yang kuat serta keton diabetik yang menghasilkan bau khas manis seperti buah (Arsyadi, 2018).

- d. Buih, Buih pada urine yang normal berwarna putih, bila urine mudah berbuih menunjukkan bahwa didalam urine terdapat protein, sedangkan bila urine memiliki buih yang berwarna kuning disebabkan oleh pigmen empedu (bilirubin) (Widyastuti et al., 2018).

2.1.8.2 Pemeriksaan Kimia Urine

2.1.6.2.1 Metode Manual

Metode dan prinsip urinalisa manual antara lain seperti glukosa, keton, protein, bilirubin, urobilinogen (Sugiarti et al., 2024). Beberapa parameter pemeriksaan urinalisa metode manual dijelaskan sebagai berikut:

a. Glukosa

Pemeriksaan glukosa urine bertujuan untuk mendeteksi keberadaan glukosa dalam sampel urine. Kadar glukosa dalam tubuh diatur oleh hormon insulin, yang jika jumlahnya tidak mencukupi, dapat menyebabkan peningkatan kadar glukosa dalam darah. Jika kadar tersebut melebihi ambang batas ginjal, kelebihan glukosa akan diekskresikan melalui urine, yang dikenal sebagai glukosuria. Pemeriksaan ini merupakan bagian dari skrining dalam urinalisa (Arsyadi, 2018).

Dalam pemeriksaan manual, metode Fehling dan Benedict sering digunakan. Kedua metode ini didasarkan pada prinsip bahwa glukosa dapat mereduksi ion kupri menjadi ion kupro dalam kondisi basa, menghasilkan endapan merah bata berupa Cu_2O . Intensitas warna endapan mencerminkan kadar glukosa dalam urine.

Hasil normal ditandai dengan intensitas warna biru atau hijau keruh, sedangkan hasil abnormal ditandai dengan perubahan warna dari hijau kekuningan hingga merah jingga dan disertai pembentukan endapan (Sugiarti et al., 2024).

b. Keton

Ketika tubuh tidak dapat menggunakan karbohidrat sebagai sumber energi karena gangguan metabolisme, maka akan terjadi produksi *keton bodies*. Gangguan ini bisa muncul pada kondisi seperti diabetes mellitus yang tidak terkontrol, asupan karbohidrat yang rendah akibat kelaparan atau pola makan yang tidak seimbang, masalah penyerapan karbohidrat karena kelainan gastrointestinal, ataupun gangguan mobilisasi glukosa. Akibatnya, tubuh memanfaatkan simpanan lemak sebagai bahan bakar. *Keton bodies* terdiri dari tiga senyawa utama, yakni aseton, asam asetoasetat, dan asam β -hidroksibutirat. Senyawa-senyawa ini merupakan hasil metabolisme asam lemak yang berlebihan. Peningkatan kadar keton dalam darah dapat menyebabkan kondisi ketosis, yang berperan dalam menghabiskan cadangan basa (misalnya bikarbonat, HCO_3^-) sehingga akhirnya mengakibatkan asidosis (Strasinger & Di Lorenzo, 2016).

Untuk mendeteksi keberadaan keton, salah satu pemeriksaan manual yang dilakukan adalah metode Rothera. Prinsipnya adalah reaksi antara natrium nitroprusida dengan asam asetoasetat atau aseton akan menghasilkan cincin berwarna ungu di perbatasan antara dua lapisan cairan. Hasil pemeriksaan dikatakan normal (negatif) jika tidak terbentuk cincin ungu, dan dianggap abnormal jika cincin ungu muncul (Sugiarti et al., 2024).

c. Protein

Pada individu sehat, sejumlah kecil protein dapat terdeteksi dalam urine akibat perubahan fisiologis normal. Namun, saat tubuh mengalami aktivitas fisik berat, stres, atau pola makan yang tidak seimbang (misalnya konsumsi daging yang tinggi). Jumlah protein dalam urine bisa meningkat secara signifikan. Protein yang terdapat dalam urine ini terdiri atas albumin dan globulin. Peningkatan ekskresi albumin sering menjadi indikator penyakit ginjal kronis yang dapat disebabkan oleh gangguan pada glomerulus, diabetes mellitus, atau hipertensi. Sementara itu, kenaikan ekskresi globulin dengan massa molekul rendah mengindikasikan adanya beberapa penyakit tubulointerstitial (Widyastuti et al., 2018).

Dalam pemeriksaan manual, metode asam sulfosalisilat digunakan dengan prinsip yaitu protein dalam urine akan dipresipitasi oleh larutan asam sulfosalisilat 20% tanpa proses pemanasan. Kekeruhan yang muncul kemudian dinilai secara semi-kuantitatif: bila tidak ada kekeruhan, interpretasinya adalah hasil normal, sedangkan jika terbentuk kekeruhan, hal tersebut menunjukkan adanya protein dalam urine dengan kadar yang berkisar antara 0,01% hingga lebih dari 0,5% (Sugiarti et al., 2024).

d. Bilirubin

Bilirubin, yang dahulu disebut hematin, merupakan hasil pemecahan normal dari heme atau zat yang terdapat pada hemoglobin yang merupakan komponen utama sel darah merah. Bilirubin dikeluarkan melalui empedu dan urine, dan peningkatan kadarnya dapat menjadi tanda adanya penyakit tertentu. Peningkatan

keberadaan bilirubin berkontribusi pada warna kuning pada membran, urine (karena produk reduksi berupa urobilin), serta memberikan warna coklat pada feses melalui pembentukan stercobilin, dan juga merupakan dasar perubahan warna kuning pada kondisi penyakit kuning (Junaidin et al., 2023).

Jika kadar bilirubin dalam urine mencapai kisaran 0,05–1 mg/dl, maka pemeriksaan basil akan memberikan hasil positif, yang mengindikasikan adanya kelainan pada hati atau saluran empedu. Namun, perlu diperhatikan bahwa hasil positif palsu dapat terjadi apabila urine mengandung mefenamic acid atau chlorpromazine dalam konsentrasi tinggi, sedangkan hasil negatif palsu bisa muncul jika terdapat metabolit pyridium atau selenium (Sugiarti et al., 2024).

Dalam pemeriksaan urinalisa manual, metode horison digunakan. Prinsipnya adalah bilirubin dalam urine dipresipitasi bersama fosfat menggunakan larutan BaCl 10% sehingga terkonsentrasi di atas kertas saring. Bilirubin yang terkumpul kemudian dioksidasi oleh reagen Fouchet menjadi biliverdin, yang menghasilkan warna hijau pada kertas saring. Hasil normal ditunjukkan ketika kertas saring tidak menghasilkan intensitas warna hijau, sedangkan munculnya warna hijau mengindikasikan hasil abnormal (Arsyadi, 2018).

e. Urobilinogen

Bilirubin terkonjugasi yang disimpan oleh hati dikeluarkan ke empedu dan masuk ke dalam sistem usus melalui saluran empedu. Di dalam usus, bakteri mengubah bilirubin menjadi kelompok senyawa yang dikenal sebagai urobilinogen. Diperkirakan sekitar 50% dari urobilinogen yang terbentuk akan diserap kembali

ke dalam sirkulasi dan kemudian dikeluarkan oleh hati. Biasanya, urobilinogen dalam urine hanya muncul dalam jumlah kecil, sedangkan sebagian besar dikeluarkan melalui feses (Sugiarti et al., 2024).

Peningkatan kadar urobilinogen dalam urine dapat terjadi akibat kondisi yang meningkatkan produksi bilirubin atau adanya penyakit yang menghambat reabsorpsi urobilinogen oleh hati. Kondisi penghancuran berlebihan sel darah merah seperti pada anemia hemolitik, anemia destruktif, dan malaria juga dapat menyebabkan lonjakan urobilinogen di urine (Widyastuti et al., 2018). Metode pemeriksaan manual yang digunakan adalah metode Erlich. Prinsipnya, Urobilinogen dan zat kromogen yang terdapat dalam urine akan bereaksi dengan reagen ehrlich membentuk warna merah. Hasil normal apabila tidak terjadi intensitas warna merah sedangkan abnormal apabila terjadi intensitas warna merah samar atau merah jelas yang terbentuk (Sugiarti et al., 2024).

2.1.6.2.1 Metode Dipstick Atau Carik Celup

Pemeriksaan urine dengan carik celup atau dipstick merupakan salah satu metode diagnostik yang umum dalam praktik medis. Metode ini digunakan untuk menganalisis berbagai parameter kimia yang terdapat dalam urine. Prosedur pemeriksaan ini terbukti cepat, sederhana, dan praktis di laboratorium. Hasil pemeriksaan menggunakan metode ini membantu mendeteksi kondisi medis seperti infeksi saluran kemih, gangguan ginjal, diabetes, serta masalah keseimbangan elektrolit (F. Kahar et al., 2023).

Pemeriksaan dimulai dengan menyiapkan semua peralatan yang dibutuhkan. Hal pertama yang perlu disiapkan adalah carik celup (dipstick) yang terdiri dari sejumlah strip kecil yang masing-masing memiliki reagen kimia pada ujungnya. Carik celup ini biasanya sudah diproduksi dalam kemasan yang aman dan memiliki ketahanan serta sensitivitas yang baik terhadap bahan kimia yang ada dalam urine. Selain itu, pastikan juga untuk menyiapkan wadah untuk menampung urine, serta tisu atau kain bersih untuk membersihkan area sekitar jika diperlukan. Sebelum mulai, cuci tangan dengan sabun dan air mengalir untuk menjaga kebersihan dan menghindari kontaminasi (Junaidin et al., 2023).

Sampel urine yang digunakan dalam pemeriksaan ini harus diambil dengan hati-hati untuk menghindari kontaminasi atau perubahan komposisi yang bisa mempengaruhi hasil tes. Biasanya, urine yang digunakan adalah urine pagi pertama karena pada waktu tersebut urine cenderung lebih pekat dan konsentrasi zat kimia yang diuji lebih mudah terdeteksi. Urine harus dikumpulkan dalam wadah yang bersih dan tidak mengandung zat kimia atau bahan lain yang dapat mempengaruhi hasil tes. Sebelum celupkan carik, urine dalam wadah sebaiknya diaduk perlahan agar komposisinya homogen (Maharani et al., 2017).

Setelah persiapan selesai, langkah selanjutnya adalah mengambil carik celup dari kemasannya. Penting untuk menjaga agar ujung strip yang mengandung reagen tidak terkena tangan atau kontaminasi lainnya. Carik celup kemudian dicelupkan ke dalam urine hingga batas yang ditentukan pada strip. Biasanya, carik celup akan mencakup beberapa bagian atau kotak yang memiliki reagen kimia untuk menguji berbagai parameter dalam urine seperti pH, kadar glukosa, protein, keton, darah,

leukosit, dan nitrit. Setelah itu, angkat carik celup dan singkirkan kelebihan urine dengan cara menempelkan strip pada tepi wadah untuk menghindari tetesan berlebih (Ayu Parwati et al., 2020).

Setelah carik celup dicelupkan dalam urine, biasanya dibutuhkan waktu beberapa detik hingga 2 menit (tergantung pada petunjuk produk) untuk memungkinkan reaksi kimia pada strip berlangsung. Proses ini memungkinkan perubahan warna yang terjadi pada strip sesuai dengan kandungan zat yang diuji dalam urine. Pada tahap ini, penting untuk memastikan bahwa waktu tunggu yang tepat diikuti sesuai dengan instruksi pada kemasan carik celup, karena jika terlalu lama atau terlalu cepat, hasil tes bisa tidak akurat. Setelah waktu yang tepat berlalu, hasil tes dapat dibaca dengan membandingkan warna yang muncul pada setiap pad reagen dengan skala warna yang tertera pada kemasan. Skala warna ini biasanya mencakup beberapa nilai yang menggambarkan konsentrasi berbagai zat dalam urine, seperti kadar glukosa, protein, atau pH (Maharani et al., 2017).

Beberapa parameter kandungan pada urine dan nilai normal parameter urine dengan pengujian dipstick menurut (Abeje Abebayehu, 2023) adalah sebagai berikut:

Tabel 2. 1 Nilai normal parameter urinalisa metode dipstick

Parameter	Normal	Abnormal
Blood	Negative/0	1+ sampai 3+ (10 - 250 RBC/ μ L)
Bilirubin	Negative/0	1+ sampai 3+ (0.5 - 3 mg/dL)
Urobilinogen	0.1 ~ 1 mg/dL	2.0 sampai $\geq$ 8.0 mg/dL
Keton	Negative/0	+/- sampai 3+(5 - 100 mg/dL)

Protein	Negative/0	+/- sampai 3+ (30 - 1000 mg/dL)
Nitrit	Negative/0	Positive
Glukosa	Negative/0	+/- sampai 3+ (100 - 2000 mg/dL)
pH	5.0 ~6.0	6.5 - 9.0
Berat Jenis (SG)	1.005~1.020	1.010 - 1.030
Leukosit	Negative/0	1+ sampai 3+ (15 - 500 WBC/ μ L)
Ascorbic Acid (ASC)	Negative/0	N/A

Hasil pemeriksaan urine menggunakan carik celup dapat memberikan indikasi awal mengenai kondisi medis pasien (Abeje Abebayehu, 2023). Beberapa parameter yang sering diuji dengan metode dipstick antara lain leukosit, nitrit, berat jenis, glukosa, protein, keton, darah, pH, urobilinogen, bilirubin, dan Asam Askorbat (Hardjoeno et al., 2003). Beberapa parameter dan prinsipnya sebagai berikut:

- a. Leukosit, Merupakan indikator keberadaan leukosit dalam urine. bila hasilnya positif menandakan adanya leukosituria yang sering dikaitkan dengan adanya gangguan kelainan ginjal dan hadirnya bakteri pada urine. Prinsip leukosit metode dipstick didasarkan pada area tes yang mengandung indoksil ester dan garam diazo. Adanya granulosit esterase yang berasal dari netrofil pada urine akan memecah indoksil ester menjadi indoksil dan bereaksi dengan garam diazo membentuk warna ungu. Tinggi rendahnya intensitas warna ungu yang terbentuk menunjukkan banyaknya leukosit pada urine (Arsyadi, 2018).

Nilai rujukan: negatif

- b. Nitrit, muncul ketika bakteri penghasil nitrit (*Escherichia Coli*) mereduksi nitrat menjadi nitrit yang dapat menunjukkan adanya bakteriuria. Prinsip dasarnya adalah Griess's Test yang mendeteksi nitrit dalam urine yang secara tidak langsung merupakan indikator adanya organisme pembentuk nitrit. Bakteri penyebab infeksi saluran kemih umumnya mengubah nitrat menjadi nitrit. Area tes mengandung senyawa aromatik amin dan zat kromogen yang bereaksi dengan nitrit membentuk warna merah (Widyastuti et al., 2018).

Nilai rujukan: negatif

- c. Berat jenis, memberikan gambaran terhadap kemampuan ginjal dalam memekatkan dan mengencerkan urine yang menunjukkan konsentrasi ion pada urine. Prinsipnya adalah jika terdapat kation pada urine maka proton akan dibebaskan oleh complexing agent dan menyebabkan perubahan warna pada indikator. Area indikator yang mengandung bromthymolblue yang akan memproduksi dan mengubah warna sesuai peningkatan BJ dari biru, biru-hijau, sampai kuning (Sugiarti et al., 2024).

Nilai rujukannya 1,010-1,020.

- d. Glukosa, mendeteksi kadar glukosa dalam urine yang dapat menunjukkan adanya diabetes. Prinsipnya adalah area tes yang mengandung enzim buffer yaitu glukosa oksidase dan glukosa peroksidase serta zat kromogen o-tolidine atau iodida akan memberikan perubahan warna pada dipstick jika terdapat glukosa dalam urine. Jika zat kromogennya adalah o-tolidine, perubahan warna akan menjadi warna biru, sedangkan jika zat kromogennya iodida warnanya akan menjadi coklat dengan adanya glukosuria (Arsyadi, 2018).

Nilai rujukan : negatif.

- e. Protein, peningkatan kadar protein dalam urine dapat menjadi tanda adanya masalah pada ginjal, seperti glomerulonefritis. Prinsipnya adalah penentuan adanya proteinuria berdasarkan kesalahan penetapan pH karena adanya protein, dimana indikatornya memperlihatkan warna yang berbeda pada cairan yang mengandung dan tidak mengandung protein. Prinsipnya yaitu area tes mengandung buffer sitrat (pH 3), protein absorban serta indikator tetra-bromfenolblue. Pada pH 3 indikatornya berwarna kuning (untuk urine normal) yang akan berubah menjadi kuning hijau sampai biru dengan peningkatan kadar protein pada urine. Tes ini hanya sensitif untuk albumin (Vera et al., 2023).

Nilai rujukan : negatif.

- f. Ketones, adanya keton dalam urine dapat menjadi penanda kondisi medis seperti diabetes tipe 1 atau puasa ekstrem. Benda-benda keton dalam urine berupa aseton, asam asetoasetat dan asam β hidroksi butirat. Karena benda keton mudah menguap maka untuk tes harus dipakai urine segar. Area tes mengandung campuran buffer, natrium nitroprussida dan glisin. Prinsipnya yaitu natrium nitroprussida pada medium alkali bereaksi dengan aseton dan asam asetoasetat tapi tidak dengan asam β hidroksi butirat. Tinggi rendahnya intensitas warna ungu yang terbentuk menggambarkan kadar ketonuria (Arsyadi, 2018).

Nilai rujukan : negatif.

- g. Darah, adanya darah dalam urine yang dapat terlihat secara makroskopik maupun mikroskopik, sering kali menandakan infeksi atau gangguan pada saluran kemih seperti hematuria. Prinsip pemeriksaan darah samar dalam urine berdasarkan hemoglobin dan mioglobin akan mengkatalisa oksidasi dari indikator 3,3',5,5' – tetramethylbenzidine, menghasilkan warna berkisar dari kuning kehijau-hijauan hingga hijau kebitu-biruan dan biru tua. Hasilnya dilaporkan sebagai negatif, *trace* (10 eri/ μ L), +1 (25 eri/ μ L), +2 (80 eri/ μ L), atau +3 (200 eri/ μ L) (Widyastuti et al., 2018).

Nilai rujukan: negatif

- h. pH, memberikan informasi tentang keseimbangan asam-basa tubuh dan dapat membantu mendeteksi gangguan metabolik. Prinsipnya yaitu area tes mengandung indikator methyl red, phenolphthalein dan bromthymolblue. Perubahan warna dari jingga, hijau sampai biru tua dengan peningkatan pH dibandingkan dengan skala warna yang tersedia. Pada umumnya urine segar mempunyai pH antara 5-6 (Arsyadi, 2018).

Nilai rujukan : pH 4,5-8,0.

- i. Urobilinogen, kadar normal biasanya berkisar antara 0.5-1 mg/dL. Jika melebihi nilai ini, bisa menjadi pertanda adanya gangguan pada hati. Prinsipnya adalah area tes mengandung buffer dan paradimetilamino-benzaldehid yang memberikan warna merah muda jika terdapat urobilinogen dalam urine, atau dapat juga garam diazonium yang memberikan warna merah (Widyastuti et al., 2018).

Nilai rujukan : negatif atau < 1 mg/dl.

- j. Bilirubin, merupakan produk akhir dari proses pemecahan sel darah merah. Normalnya pada urine tidak terdapat bilirubin. Kehadiran bilirubin pada urine menandakan kemungkinan adanya masalah pada organ hati. Prinsipnya adalah senyawa diazo bersama dengan buffer asam pada area tes bereaksi dengan bilirubin dalam urine sehingga menimbulkan perubahan warna tergantung jenis senyawa diazo yang dipakai. Jika menggunakan diazotized 2,4-dichloroaniline perubahan warnanya dari kuning sampai jingga - coklat. Jika menggunakan 2,6-dichlorobenzedia-zonium-fluoroborate perubahan warnanya menjadi merah ungu (Sugiarti et al., 2024).

Nilai rujukan: negatif.

- k. Asam Askorbat, lebih dikenal sebagai vitamin C adalah vitamin larut air yang berperan penting dalam berbagai proses biologis, seperti sintesis kolagen, fungsi imun, dan sebagai antioksidan kuat yang menangkal radikal bebas. Kehadirannya dalam urine dapat menyebabkan beberapa parameter urine mengganggu pemeriksaan kimiawi karena sifatnya yang dapat mereduksi senyawa dalam konsentrasi yang tinggi sehingga dapat menyebabkan hasil negatif palsu terhadap beberapa parameter (Widyastuti et al., 2018).

Pemeriksaan dengan carik celup memiliki beberapa keuntungan, seperti kecepatan, kemudahan penggunaan, dan kemampuan untuk memeriksa banyak parameter secara simultan. Alat ini juga terbilang cukup terjangkau, sehingga sering digunakan dalam praktik sehari-hari, baik di rumah sakit, klinik, maupun di ruang praktek dokter. Namun, meskipun efektif untuk deteksi awal, pemeriksaan ini memiliki keterbatasan. Hasil yang diperoleh hanya memberikan gambaran umum

dan tidak dapat digunakan untuk diagnosis yang pasti. Oleh karena itu, apabila ditemukan hasil yang mencurigakan, pemeriksaan lanjutan seperti pemeriksaan Sedimentasi urine sering kali diperlukan. Pemeriksaan dengan carik celup juga dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor eksternal, seperti penggunaan obat-obatan atau kondisi medis tertentu yang dapat mengubah komposisi urine dan menghasilkan hasil yang tidak akurat. Beberapa situasi seperti penundaan pemeriksaan yang lebih dari 2 jam penyimpanan dapat mempengaruhi stabilitas pH yang menyebabkan beberapa sel seperti eritrosit menjadi lisis sehingga hasil yang keluar menjadi tidak akurat (Junaiddin et al., 2023).

2.1.6.2.2 Pemeriksaan Mikroskopik

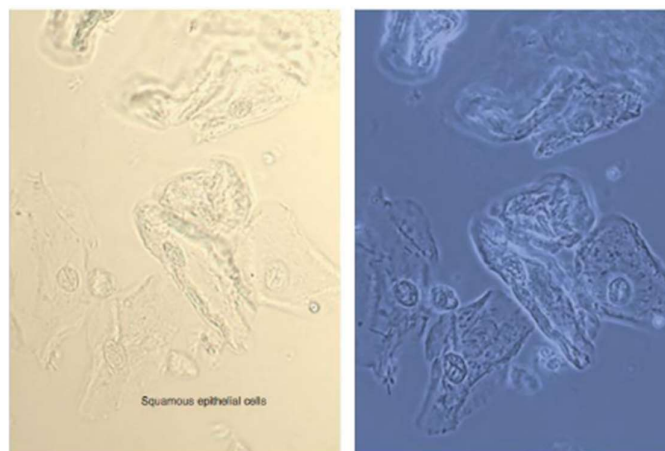
Sedimen urine pada pemeriksaan mikroskopik merupakan unsur yang tidak larut di dalam urine yang berasal dari darah, ginjal, dan saluran kemih, sehingga pemeriksaan sedimen urine merupakan pemeriksaan penyaring. Pemeriksaan sedimen dapat memberi data mengenai saluran kencing mulai dari ginjal sampai kepada ujung uretra yang tak mungkin diperoleh dengan pemeriksaan lain. Biasanya komponen sedimen terbagi menjadi dua kelompok, yaitu organik yang berasal dari organ atau jaringan tubuh, dan anorganik yang berasal tidak berasal dari jaringan tubuh (Azimu & Ursula Gelu, 2024).

Unsur organik meliputi sel epitel, leukosit, eritrosit, silinder, bakteri, dan sel ragi. Unsur anorganik mencakup bahan amorf, kristal, dan zat lemak. Beberapa elemen komponen ini tidak terdeteksi pada pemeriksaan kimia seperti dipstick. Oleh karena

itu, dalam pemeriksaan sedimen urine, perlu dilakukan identifikasi dan pengukuran elemen yang belum ada. Analisis mikroskopik dapat bervariasi tergantung pada prosedur yang digunakan, mulai dari persiapan sampel hingga pelaporan hasil (Yulinda Damayanti et al., 2020).

1. Sel epitel

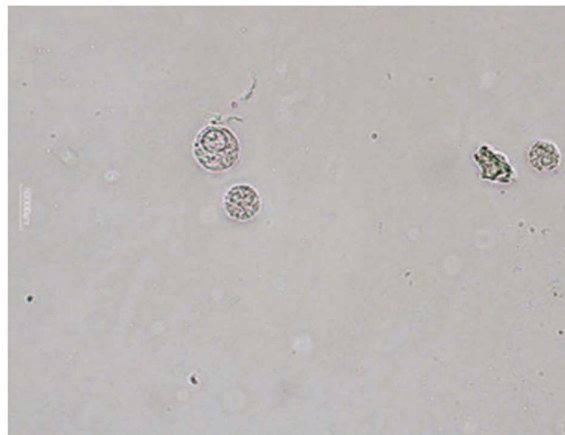
Sel epitel transisional yang berasal dari kandung kemih memiliki ciri menonjol. Sel-sel pada tubulus panggul dan ginjal berbentuk lebih bulat serta berukuran lebih kecil dibandingkan dengan sel skuamosa. Sel epitel skuamosa sendiri berasal dari vulva atau uretra distal. Karena urine pada wanita biasanya mengandung lebih banyak sel epitel, nilai referensinya berbeda dari urine pria. Peningkatan jumlah sel epitel ini mengindikasikan adanya iritasi atau peradangan pada selaput lendir dan saluran urogenital (Agustin Afdhaliyah, 2024).



Gambar 2. 2 Sel Epitel pada Sedimen Urine
Sumber: (Agustin Afdhaliyah, 2024)

2. Leukosit

Leukosit dalam urine terlihat sebagai sel berbentuk bulat dengan granula halus di dalamnya serta inti yang tampak jelas. Umumnya, sel leukosit yang ditemukan adalah jenis polimorfonuklear. Dalam kondisi normal, jumlah leukosit dalam urine berkisar antara 0 hingga 4 sel per lapang pandang. Jika jumlahnya meningkat, hal ini biasanya menandakan adanya proses inflamasi, infeksi, atau keberadaan tumor dalam sistem saluran kemih (Azimu & Ursula Gelu, 2024).



Gambar 2. 3 Satu sel darah putih bersegmen
Sumber:(Strasinger & Di Lorenzo, 2016)

3. Eritrosit

Eritrosit seharusnya tidak terdapat dalam urine secara normal, tetapi dalam beberapa keadaan, keberadaannya masih bisa ditemukan. Dalam keadaan normal, terdapat 0 –2 sel eritrosit dalam urine. Sumber eritrosit dalam urine bisa berasal dari berbagai bagian saluran kemih, mulai dari glomerulus hingga meatus uretra. Pada

wanita, kemungkinan adanya eritrosit juga dapat dipengaruhi oleh kontaminasi saat menstruasi. Jika jumlah eritrosit dalam urine meningkat, kondisi ini bisa menjadi indikator adanya gangguan pada sistem kemih, perdarahan dalam ginjal, maupun penyakit sistemik, seperti glomerulonefritis, ginjal polikistik, atau nefritis lupus (Agustin Afdhaliyah, 2024).

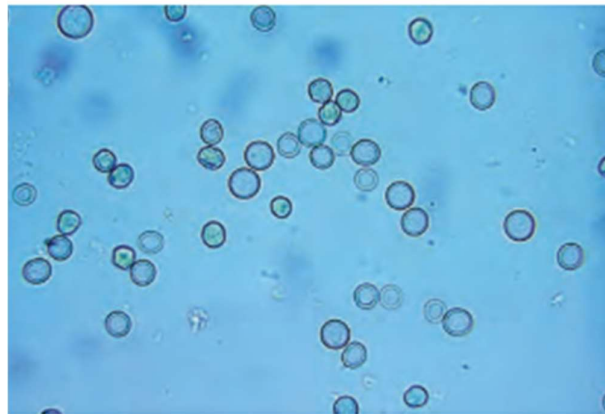


Figure 6-8 Normal RBCs (x400).

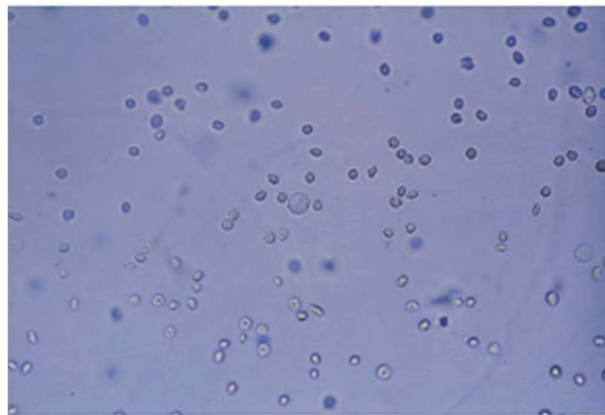


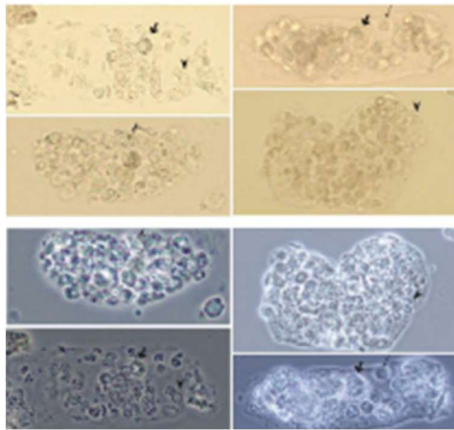
Figure 6-9 Microcytic and crenated RBCs (x100).

Gambar 2. 4 Sel Eritrosit normal dan mikrotik pada Sedimen urine
Sumber: (Strasinger & Di Lorenzo, 2016)

4. Silinder

Silinder merupakan endapan protein besar, seperti Tamm-protein Horsfall (uromodulin), yang terbentuk terutama di tubulus distal dan duktus kolektor ginjal. Endapan ini umumnya tidak ditemukan dalam urine normal dan pembentukannya dipengaruhi oleh pH urine, konsentrasi protein plasma, dehidrasi, serta aktivitas fisik (Azimu & Ursula Gelu, 2024).

Terdapat silinder seluler yang terbentuk dari sel-sel yang terperangkap dalam matriks protein meliputi Silinder eritrosit, yang menunjukkan adanya hematuria akibat gangguan pada glomerulus. Silinder leukosit, yang sering dikaitkan dengan infeksi atau peradangan seperti pielonefritis. Silinder epitel, yang memuat sel epitel tubulus ginjal dan dapat muncul pada kondisi seperti nekrosis tubular akut. Silinder granula, yang terbentuk dari degradasi sel dan protein, dan sering kali dikaitkan dengan penyakit ginjal kronis atau kerusakan pada tubulus ginjal. Silinder lilin, yang memiliki tekstur lebih padat dan homogen, biasa ditemukan pada pasien dengan penyakit ginjal stadium lanjut dan mengindikasikan penurunan fungsi filtrasi yang signifikan. Silinder lemak, yang mengandung globul lemak dan umumnya dikaitkan dengan sindrom nefrotik akibat peningkatan lipid dalam urine (Agustin Afdhaliyah, 2024).



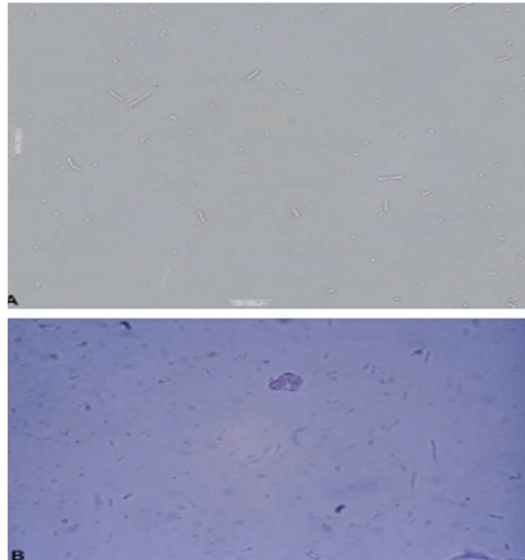
Gambar 2. 5 Silinder sel campuran pada sedimen urine

Sumber: (Agustin Afdhaliyah, 2024)

5. Bakteri

Urine umumnya tidak mengandung bakteri. Namun, jika sampel tidak diambil dengan kondisi steril (misalnya, melalui kateterisasi), biasanya terdapat sejumlah kecil bakteri akibat kontaminasi dari vagina, uretra, alat kelamin eksternal, atau wadah pengumpulan. Bakteri kontaminan ini dapat berkembang biak dengan cepat pada sampel yang dibiarkan pada suhu ruang untuk waktu yang lama, meskipun keberadaannya biasanya tidak signifikan secara klinis. Mereka dapat menghasilkan hasil uji nitrit positif dan seringkali menyebabkan pH urine meningkat melewati angka 8, yang mengindikasikan bahwa sampel tersebut tidak dapat diterima. Kehadiran bakteri dalam urine dapat mengindikasikan adanya infeksi pada saluran kemih bagian bawah atau atas. Sampel urine yang menunjukkan peningkatan

jumlah bakteri dan leukosit biasanya diperiksa lebih lanjut dengan kultur urine kuantitatif (Strasinger & Di Lorenzo, 2016).

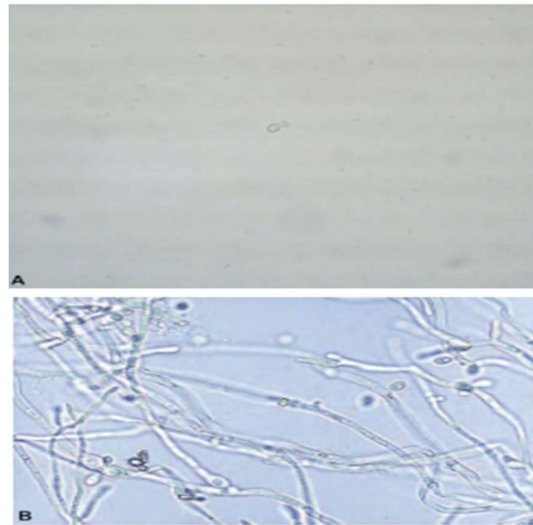


Gambar 2. 6 Bakteri berbentuk batang
Sumber: : (Strasinger & Di Lorenzo, 2016)

6. Sel ragi

Sel ragi dalam urine tampak sebagai struktur oval kecil yang memantulkan cahaya, yang mungkin menunjukkan adanya proses pembentukan tunas atau tidak. Pada infeksi yang lebih parah, sel ragi dapat berkembang menjadi bentuk miselial bercabang, seperti yang diilustrasikan pada gambar yang disebutkan. Jumlahnya biasanya dilaporkan dengan istilah jarang, sedikit, sedang, atau banyak per lapang pandang tinggi. Urine yang asam dan kaya glukosa pada pasien diabetes menyediakan lingkungan yang ideal untuk pertumbuhan ragi. Seperti bakteri, bahkan sejumlah kecil sel ragi yang masuk sebagai kontaminan dapat berkembang

biak dengan cepat jika sampel tidak segera diperiksa, dan infeksi ragi yang sebenarnya umumnya disertai oleh kehadiran sel darah putih (Strasinger & Di Lorenzo, 2016).

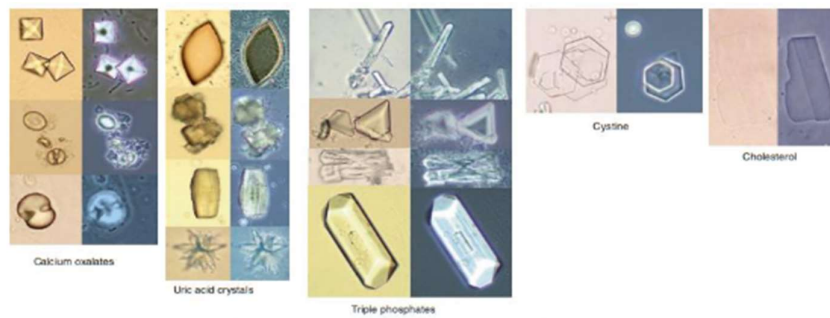


Gambar 2. 7 Ragi yang sedang bertunas
Sumber: (Strasinger & Di Lorenzo, 2016)

7. Kristal

Dalam saluran kemih terbentuk endapan kristal yang dikenal sebagai kristal urine, yang jika terakumulasi secara bertahap berpotensi berubah menjadi batu ginjal. Proses pembentukannya dipengaruhi oleh jenis makanan yang dikonsumsi, jumlah makanan, kecepatan metabolisme, dan konsentrasi urine. Dalam urine dapat ditemukan berbagai kristal diantaranya kristal asam urat, kalsium oksalat, kristal amorf, tripelfosfat, serta kalsium karbonat; meskipun apabila jumlahnya tinggi, kristal-kristal ini berpotensi menimbulkan masalah. Kemunculan berbagai kristal

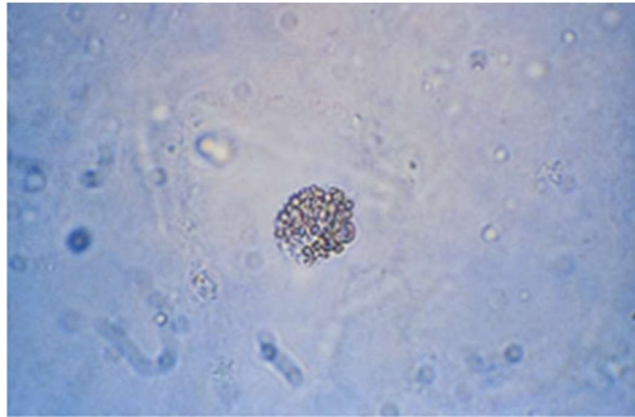
seperti kristal sistin, leusin, tirosin, kolesterol, bilirubin, dan hematoidin mengindikasikan adanya kelainan (Agustin Afdhaliyah, 2024).



Gambar 2. 8 Kristal pada sedimen urine
Sumber: (Agustin Afdhaliyah, 2024)

8. Zat lemak

Pada gangguan yang menyebabkan lipiduria, silinder lemak terlihat bersama dengan oval fat bodies dan tetesan lemak bebas. Silinder lemak ini paling sering dikaitkan dengan sindrom nefrotik, meskipun juga dapat ditemui pada nekrosis tubulus toksik, diabetes mellitus, dan cedera akibat tekanan (Strasinger & Di Lorenzo, 2016).



Gambar 2. 9 Sel lemak oval
Sumber: (Strasinger & Di Lorenzo, 2016)

2.1.7 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Urinalisa

Urinalisa merupakan salah satu pemeriksaan laboratorium yang penting dalam mendeteksi berbagai gangguan kesehatan, terutama yang berkaitan dengan sistem urinearius. Pemeriksaan ini melibatkan analisis fisik, kimiawi, dan mikroskopik terhadap sampel urine (Damayanti et al., 2020). Meskipun metode ini cukup sederhana dan cepat, hasil urinalisa dapat sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor baik dari dalam tubuh pasien maupun dari aspek teknis pengambilan dan penanganan sampel (Melbaow Aisyiah Putri et al., 2023). berbagai faktor dapat mempengaruhi hasil urinalisa sehingga sangat penting untuk diperhatikan agar interpretasi hasilnya dapat dilakukan dengan tepat (Yulinda Damayanti et al., 2020).

1. Penundaan waktu pemeriksaan dan cara pengambilan sampel

Waktu pengambilan urine memegang peranan penting dalam menentukan akurasi hasil urinalisa. Urine pagi pertama (*first morning urine*) merupakan sampel yang paling direkomendasikan karena lebih pekat dan lebih mencerminkan kondisi

metabolisme tubuh. Pengambilan sampel pada waktu selain pagi hari dapat menyebabkan hasil yang tidak representatif, terutama dalam pemeriksaan proteinuria atau hematuria mikroskopik. Selain itu, metode pengambilan sampel juga mempengaruhi kualitas urine. Pengambilan urine dengan metode *clean-catch midstream* (aliran pertengahan) dianggap paling ideal karena dapat meminimalkan kontaminasi dari flora uretra maupun area genital (Sugiarti et al., 2024).

Penyimpanan sampel yang tidak tepat dan penundaan pemeriksaan dapat membuat parameter lain seperti nitrit dan keton menjadi positif palsu. Penundaan pemeriksaan menyebabkan resiko kontaminasi atau degradasi sampel yang pada akhirnya memengaruhi keakuratan hasil dipstick. Peningkatan kadar keton setelah penundaan tanpa pengawet, yang disebabkan oleh penguraian zat-zat organik dan keton oleh mikroorganisme sedangkan peningkatan nitrit terjadi karena bakteri seperti *E. coli* yang mengubah nitrat menjadi nitrit dengan bantuan enzim nitrat reduktase setelah lebih dari 2 jam penyimpanan tanpa penambahan pengawet urine (Nyoman Jirna et al., 2024).

2. Pengaruh asupan cairan dan obat-obatan

Konsumsi cairan yang berlebihan sebelum pemeriksaan dapat menyebabkan urine menjadi sangat encer, sehingga konsentrasi senyawa-senyawa tertentu dalam urine dapat menurun dan menyulitkan deteksi abnormalitas. Sebaliknya, dehidrasi dapat menyebabkan urine menjadi lebih pekat dan meningkatkan kadar protein atau zat terlarut lainnya. Selain itu, obat-obatan tertentu seperti rifampisin, metronidazol, atau suplemen vitamin C dapat mengganggu hasil pemeriksaan kimiawi, misalnya

dengan mengubah warna urine atau menginterferensi hasil pemeriksaan dengan strip celup (Yulinda Damayanti et al., 2020).

3. Infeksi atau Kontaminasi

Pentingnya untuk memastikan pasien dalam memahami cara pengambilan sampel yang bersih dan benar sehingga kontaminasi bakteri dapat dihindari. Adanya infeksi saluran kemih atau kontaminasi mikroorganisme selama proses pengambilan dapat mempengaruhi hasil urinalisa, terutama pada pemeriksaan mikroskopik dan kultur. Kontaminasi dari flora normal pada daerah genital atau penggunaan wadah yang tidak steril dapat menyebabkan munculnya leukosit, eritrosit, atau bakteri palsu dalam hasil (Daniel A et al., 2023).

4. Penyimpanan dan Stabilitas sampel

Urine yang tidak segera diperiksa setelah pengambilan dapat mengalami perubahan kimia dan mikrobiologi. Dalam waktu 2 jam setelah pengambilan, urine yang dibiarkan pada suhu ruang akan mengalami peningkatan atau penurunan pH karena aktivitas bakteri, degradasi glukosa, dan lisis sel. Hal ini dapat menyebabkan beberapa parameter hasil urinalisa menjadi tidak akurat. Oleh karena itu, jika pemeriksaan tidak dapat segera dilakukan, sampel harus disimpan pada suhu 2–8°C dan tidak lebih dari 24 jam untuk menjaga kestabilan komponen kimia dan seluler (Yulinda Damayanti et al., 2020).

5. Siklus Menstruasi dan Aktivitas Fisik

Pada wanita, siklus menstruasi dapat menyebabkan kontaminasi darah pada sampel urine sehingga memberikan hasil hematuria positif palsu. Oleh karena itu,

sebaiknya pengambilan sampel ditunda hingga menstruasi selesai. Aktivitas fisik berat sebelum pengambilan sampel juga dapat meningkatkan kadar protein atau eritrosit dalam urine karena efek stres fisik pada tubuh, sehingga sebaiknya pasien dalam keadaan istirahat sebelum dilakukan pengambilan sampel (Saha et al., 2022).

6. Kehamilan dan Kondisi Medis Lain

Pada ibu hamil, glikosuria dan proteinuria ringan kadang ditemukan meskipun tidak disertai gangguan ginjal, sehingga perlu penilaian klinis lebih lanjut untuk membedakan antara perubahan fisiologis dan patologis. Selain itu, berbagai kondisi medis lain seperti diabetes mellitus, penyakit ginjal kronik, hipertensi, dan penyakit autoimun juga dapat memberikan gambaran urinalisa yang khas dan harus ditafsirkan berdasarkan konteks klinis yang menyeluruh (Yulinda Damayanti et al., 2020).

2.1.8 Hematuria

Hematuria merujuk pada gejala yang ditandai dengan adanya darah atau sel darah merah dalam urine. Secara klinis, hematuria dibagi menjadi dua jenis, yaitu hematuria makroskopik dan hematuria mikroskopik. Hematuria makroskopik (juga dikenal sebagai gross hematuria) adalah kondisi dimana urine tercampur darah yang dapat terlihat dengan mata telanjang. Kondisi ini terjadi jika 1 liter urine tercampur dengan 1 ml darah. Pada gross hematuria, darah dapat membentuk gumpalan atau bekuan yang biasanya berasal dari perdarahan di ginjal, ureter, kandung kemih, atau prostat (Leslie et al., 2024).

2.1.8.1 Penyebab Hematuria dan dampaknya terhadap pemeriksaan urinalisis

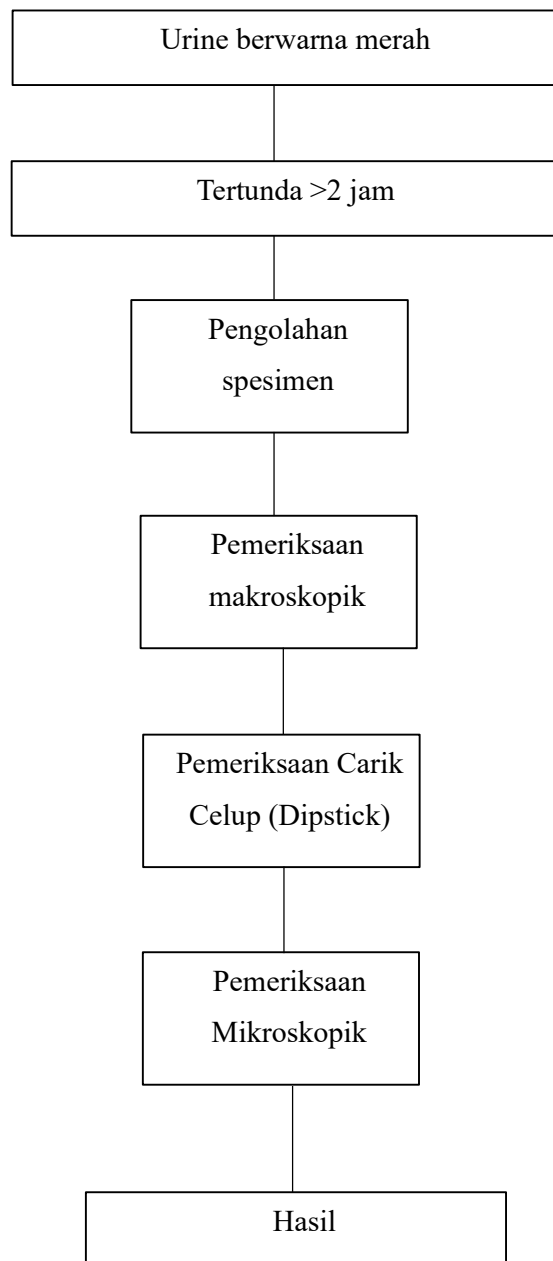
Hematuria yang berasal dari saluran kemih bagian atas dapat disebabkan oleh gangguan pada nefron. Jika sumber perdarahan berasal dari saluran kemih bagian bawah, kemungkinan besar berhubungan dengan sistem pelvikokaliks, ureter, kandung kemih, atau uretra. Hematuria yang bermula dari nefron biasanya ditandai dengan warna urine yang cokelat, cokelat tua, hingga merah keunguan, serta disertai dengan proteinuria dalam kadar tinggi (>100 mg/dL berdasarkan pemeriksaan dipstick). Bila perdarahan bersumber dari tubulus kontortus, hal ini ditunjukkan oleh adanya leukosit atau sel epitel tubulus ginjal dalam urine. Hematuria yang berasal dari saluran kemih bagian bawah umumnya menunjukkan kondisi perdarahan yang cukup berat, ditandai dengan hematuria terminal, yaitu darah muncul di akhir aliran urine seperti adanya gumpalan darah, bentuk urine yang tetap normal, dan kadar proteinuria rendah saat diuji dengan dipstick (<100 mg/dL) (Nur Afif & Mazidu Solihin, 2022).

Penyebab hematuria diantaranya adalah kelainan yang berasal dari luar sistem urogenitalia termasuk gangguan pembekuan darah, lupus eritematosus sistemik (SLE), Sindrom nefrotik karena peradangan glomerulus, dan kelainan pada sistem hematologi lainnya. Faktor lain yang dapat menyebabkan hematuria adalah penggunaan obat-obatan tertentu. Obat pengencer darah yang berfungsi mencegah pembekuan darah atau obat anti-inflamasi seperti aspirin dapat meningkatkan risiko perdarahan pada saluran kemih. (Leslie et al., 2024).

Hematuria dapat disebabkan oleh berbagai kondisi klinis, salah satunya adalah glomerulonefritis, yaitu peradangan pada glomerulus ginjal yang menyebabkan kebocoran sel darah merah ke dalam urin. Pada pemeriksaan urinalisis, kondisi glomerulonefritis dapat menyebabkan peningkatan kadar protein dan keberadaan eritrosit dalam urin akibat kerusakan membran filtrasi glomerulus serta peningkatan leukosit akibat adanya proses inflamasi aktif di dalam ginjal, konsisten dengan patofisiologi glomerulonefritis. Selain itu, peningkatan pada bilirubin dan urobilinogen juga berkaitan dengan kerusakan glomerulus. Penyakit glomerulus biasanya memanifestasikan hematuria glomerulus, proteinuria glomerulus, atau keduanya (Khanna, 2011).

Hematuria glomerulus biasanya disertai dengan peningkatan albuminuria. Hal ini konsisten dengan gagasan bahwa gangguan GFB yang cukup parah untuk menyebabkan hematuria juga meningkatkan albuminuria. Dalam hal ini, telah dilaporkan bahwa, pada mereka yang menderita hematuria glomerulus, proporsi protein urin yang merupakan albumin biasanya melebihi 40% (Hebert et al., 2013). Dalam pengamatan mikroskopik urine, digunakan dua jenis lapang pandang yaitu Lapang Pandang Kecil (LPK) dan Lapang Pandang Besar (LPB). Pengamatan LPK menggunakan lensa objektif 10x untuk mengamati struktur besar seperti silinder dan kristal. Pengamatan LPB menggunakan lensa objektif 40x untuk melihat elemen kecil seperti eritrosit, leukosit, dan bakteri (Anwar & Jais, 2021).

2.2 Kerangka Penelitian



Gambar 2.2 Kerangka Penelitian

BAB III

METODE STUDI KASUS

3.1 Rancangan Studi Kasus

Rancangan studi kasus yang saya ambil adalah di bidang urinalisa dan cairan tubuh. Studi kasus ini dilakukan dengan tujuan untuk mengkoreksi hasil positif urinalisa dengan metode dipstick akibat penundaan pada kondisi klinis hematuria.

3.2 Objek Studi Kasus

Studi kasus ini menggunakan sampel urine sewaktu pasien yang tampak berwarna merah keruh sebagai objek penelitian.

3.3 Fokus Studi Kasus

Fokus studi kasus terletak pada hasil positif dan positif palsu yang keluar dalam pemeriksaan urinalisa di laboratorium. Metode yang digunakan dalam pemeriksaan urinalisa yaitu metode Dipstick. Pada pemeriksaan ini, urine yang digunakan adalah urine rawat inap yang mempunyai gejala klinis hematuria dengan diagnosis glomerulonefritis dan urine tampak berwarna merah keruh. Hasil pemeriksaan urine lengkap menunjukkan terdapat hasil positif asli karena kondisi hematuria dan positif palsu pada sebagian besar parameter urine akibat penundaan pemeriksaan yang lebih dari 2 jam pemeriksaan urinalisa.

3.4 Pengumpulan Data Studi Kasus

Data pada studi kasus ini diketahui adanya nilai hasil pemeriksaan urinalisa dengan metode dipstick yang menunjukkan hasil positif palsu pada beberapa parameter pemeriksaan akibat dari penundaan lama waktu pemeriksaan dan adanya riwayat pasien hematuria glomerulonefritis dari sampel urine yang tampak berwarna merah keruh.

- a. Alur Pemeriksaan
 - a) Pra-Analitik:

1. Perawat datang dari rawat inap memberikan sampel urine serta formulir pemeriksaan.
2. Mengkonfirmasi jenis pemeriksaan pada formulir

b) Analitik:

1. Melakukan pemeriksaan sampel urine, diperiksa setelah 3 jam pemeriksaan dikarenakan banyaknya pasien yang datang.
2. Pemeriksaan dilakukan sesuai dengan formulir permintaan.
3. Disiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.
4. Memasukkan strip urine yang telah di masukkan ke dalam sampel pot urine lalu membaca hasil pada alat urine analyzer
5. Melakukan pemeriksaan lanjutan mikroskopik dengan metode sedimentasi
6. Urine dilakukan sentrifuge dengan kecepatan 4000 rpm selama 5 menit.
7. Membuang supernatan yang terbentuk
8. Ditetaskan 1 tetes sedimen urine di atas object glass dan tutup dengan cover glass.
9. Diamati unsur-unsur sedimen urine dengan menggunakan mikroskop dengan perbesaran 40x.

c) Pasca Analitik:

1. Mencatat hasil pada formulir pemeriksaan.
2. Konfirmasi dan evaluasi hasil pemeriksaan

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

PEMBAHASAN

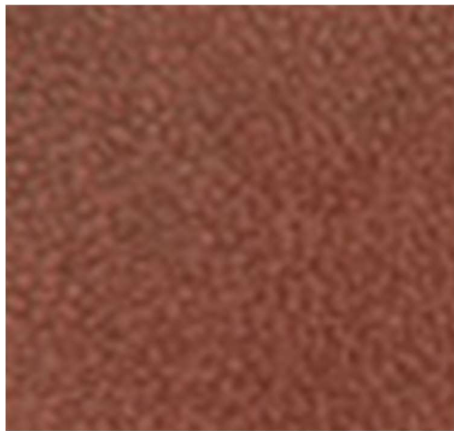
4.1 Hasil Penelitian

Pemeriksaan urinalisa dilakukan pada sampel urine dengan warna merah keruh dengan diagnosis hematuria glomerulonefritis. Urine diterima pada pukul 09:00 dan dilakukan pemeriksaan pada pukul 12:00 pada kondisi suhu ruang. Pemeriksaan tertunda lebih dari 2 jam dikarenakan banyaknya pasien yang datang dan sampel urine tidak menggunakan pengawet. Pemeriksaan urinalisa dilakukan dengan makroskopik yaitu dengan melihat secara visual sampel urine, mikroskopik untuk melihat sedimen dalam urine dan metode kimia carik celup (dipstick) untuk mengetahui hasil urine lengkap pada 11 parameter urine.

Hasil pemeriksaan makroskopik, kimia(dipstick) dan mikroskopik diuraikan pada sebagai berikut:

Tabel 4.1 Hasil pemeriksaan urinalisa

Makroskopik			
Parameter	Hasil	Nilai Normal	Keterangan
Buih	Berbuih kuning dan mudah berbuih	Buih berwarna putih	Buih → indikasi proteinuria dan bilirubin
warna	Merah	kuning pucat,kuning, kuning tua.	Warna abnormal akibat hematuria
Kejernihan	Keruh	Jernih	Keruh menandakan kontaminasi sel/bakteri

Bau	Amoniak kuat	Amoniak samar	Amoniak kuat → degradasi oleh bakteri
Kimia Urine (carik celup)			
LEU	3+ (500 Leu/ μ L)	Negatif	Tinggi (leukosituria)
NIT	Positif	Negatif	Infeksi bakteriuria
URO	1+ (35 μ mol/L)	0.1–1.0 mg/dL	Sedikit meningkat
PRO	3+ (3.0 g/L)	Negatif	Proteinuria signifikan
pH	5.5	5.0 - 6.0	Normal
BLO	2+ (80 Ery/ μ L)	Negatif	Hematuria
SG	1.015	1.005 – 1.020	Normal
KET	1+ (1.5 mmol/L)	Negatif	Ketonuria ringan
BIL	2+ (35 μ mol/L)	Negatif	Bilirubinuria
GLU	Negatif	Negatif	Normal
ASC	Negatif	Negatif	Normal
Mikroskopik			
Hasil		Keterangan	
		Eritrosit penuh/ Lapang Pandang Besar	

Berdasarkan hasil yang telah diuraikan pada **tabel 4.1**, menunjukkan hasil pemeriksaan urinalisa secara makroskopik, kimiawi, dan mikroskopik. Pada hasil makroskopik didapatkan hasil warna urine berwarna merah dengan kondisi keruh,

bau yang kuat, dan buih yang berwarna kuning dan mudah berbuih menandakan kondisi abnormal.

Sedangkan hasil pemeriksaan kimia carik celup (dipstick) didapatkan hasil pada 7 parameter menunjukkan nilai abnormal dengan hasil positif. Pada pemeriksaan mikroskopik didapatkan hasil temuan yang menunjukkan terdapat sel eritrosit dengan hasil penuh per lapang pandang.

Ditemukannya hasil pemeriksaan urine yang abnormal, seperti adanya sel eritrosit, leukosit, protein, bilirubin, dan urobilinogen, menunjukkan adanya gangguan pada sistem ekskresi urine. Temuan ini disertai dengan perubahan makroskopik, seperti warna urine yang tampak merah yang mengarah pada kondisi hematuria yang jelas, yaitu keberadaan darah dalam urine.

4.2 Pembahasan

Hematuria didefinisikan sebagai kondisi patologis yang ditandai dengan keberadaan eritrosit dalam urine, dan dibedakan menjadi hematuria glomerular dan non-glomerular. Dalam kasus ini, indikasi hematuria glomerular sangat kuat karena warna merah keruh pada urine disertai hasil positif pada parameter darah (blood) dan ditemukannya eritrosit penuh per lapang pandang pada pemeriksaan mikroskopik. Pada studi kasus yang ditemukan, didapatkan warna urine berwarna merah. Warna abnormal urine berkaitan dengan komposisi yang ada pada urine seperti hadirnya eritrosit. Hal ini diperkuat dengan teori (Strasinger & Di Lorenzo, 2016) dalam buku berjudul “*Urinalysis and Body Fluid*” yang menyatakan bahwa perubahan warna urine yang tidak normal sering disebabkan oleh darah, intensitas warna bervariasi dari merah muda hingga coklat tergantung jumlah darah, pH urine,

dan durasi penundaan. Dalam urine asam, hemoglobin mengalami oksidasi menjadi methemoglobin, menghasilkan warna merah keruh. Jika urine segar berwarna merah keruh dan mengandung darah, hal ini dapat mengindikasikan perdarahan glomerulus. Terdapatnya sel eritrosit diperkuat oleh temuan pada pemeriksaan mikroskopik. Hasil pada mikroskopik urine didapatkan sel eritrosit mikrositik dan mengalami krenasi. Temuan eritrosit yang mengkerut dan lisis akibat dari penundaan pemeriksaan. hal tersebut sejalan dengan penelitian (Dewanti et al., 2019) yang menyatakan penundaan urine dalam waktu 2 jam menyebabkan unsur-unsur berbentuk dalam urine mulai mengalami kerusakan dan jika dibiarkan lama pada suhu kamar, sel akan mengalami lisis. akibat penundaan. Temuan hasil mikroskopik urine didapatkan sel eritrosit penuh per lapang pandang. Maka, hasil temuan eritrosit pada urine diartikan sebagai tanda hematuria.

Secara makroskopik, bilirubin juga berkaitan dengan buih yang terlihat kuning. Hal ini sejalan dengan penelitian (Strasinger & Di Lorenzo, 2016) yang menyebutkan bahwa bila urine memiliki buih yang berwarna kuning disebabkan oleh pigmen empedu (bilirubin). Akibat perdarahan pada glomerulus, maka eritrosit yang lisis akan menghasilkan hemoglobin dan selanjutnya mempengaruhi parameter bilirubin dan urobilinogen. Hal tersebut diperkuat oleh penelitian (Veerreddy, 2013). Pada mekanismenya dijelaskan, Ketika terjadi hemolisis, sel darah merah pecah melepaskan hemoglobin (Hb) ke dalam sirkulasi. Hemoglobin bebas ini, jika tidak sepenuhnya diikat oleh haptoglobin, disaring oleh ginjal dan kemudian dipecah di hati menjadi bilirubin. Bilirubin yang dihasilkan kemudian diekskresikan ke dalam usus, di mana bakteri mengubahnya menjadi urobilinogen.

Beberapa urobilinogen kemudian kembali ke dalam aliran darah dan diekskresikan melalui urine, sehingga uji distick urine menunjukkan hasil positif pada bilirubin dan urobilinogen. Urine yang mudah berbuih juga berhubungan dengan protein. Menurut penelitian (Strasinger & Di Lorenzo, 2016) menyebutkan, buih pada urine normal berwarna putih. Jika urine mudah berbuih, menunjukkan bahwa urine tersebut mengandung protein. Peningkatan kadar protein dalam urine dapat menjadi tanda adanya masalah pada ginjal, seperti glomerulonefritis. Peningkatan ini mungkin berhubungan dengan kelainan pada glomerulus. Pada keadaan patologis seperti hematuria dengan diagnosis glomerulonefritis peningkatan kadar protein terjadi karena infeksi tersebut. Hal ini sejalan dengan pendapat (Kurniasari Budi Fristiani & Anggraini, 2022) yang menyebut Proteinuria, atau peningkatan kadar protein dalam urine, terjadi ketika permeabilitas glomerulus ginjal meningkat dan reabsorpsi protein pada tubulus terhambat. Akibatnya, protein yang seharusnya tetap distabilkan di dalam glomerulus bersama sel darah merah menjadi bocor dan terdeteksi dalam urine.

Kerusakan pada glomerulus sebagai penyebab hematuria, maka leukosit juga akan meningkat. Hal ini sejalan dengan pendapat (Kurniasari Budi Fristiani & Anggraini, 2022) yang menyatakan leukosit yang berperan dalam melawan antigen akan bermigrasi ke lokasi peradangan dan menghasilkan berbagai produk yang mencerminkan proses inflamasi. Maka dari itu, leukosit merupakan hasil yang positif karena pengaruh patologis (hematuria). Penundaan lebih dari 2 jam menyebabkan nitrit dan keton positif pada parameter dipstick. Urine yang tidak segera diperiksa akan mengakibatkan peningkatan bakteri dalam urine sehingga

nitrit dan keton pada pemeriksaan urine menjadi positif palsu yang disebabkan oleh aktivitas reduktase bakteri dalam urine (bakteriuria). Pendapat ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Nyoman Jirna et al., 2024) yang menyebutkan nitrat yang terdapat dalam urine akan dikonversi menjadi nitrit melalui reduksi oleh bakteri yang memiliki enzim nitrat reduktase. Proses perubahan ini memerlukan waktu sekitar >2 jam agar bakteri dapat mereduksi nitrat menjadi nitrit sehingga menyebabkan hasil positif palsu akibat penundaan. Peningkatan pada keton diakibatkan oleh penundaan pemeriksaan. Menurut penelitian (H. Kahar, 2017) menunjukkan bahwa penundaan pemeriksaan urine berpengaruh terhadap kadar keton dalam sampel. Dari hasil penelitian, 87,5% sampel urine menunjukkan kadar keton tinggi setelah penundaan, sedangkan 12,5% sampel menunjukkan kadar keton yang sangat rendah atau negatif.

Berdasarkan kasus tersebut, menunjukkan bahwa penundaan pemeriksaan urine dapat menyebabkan perubahan pada parameter urine. maka penggunaan pengawet urine menjadi langkah penting untuk menjaga stabilitas sampel dan akurasi hasil. Hal tersebut sejalan dengan penelitian (Pinontoan et al., 2023) yang menyebutkan, penundaan lebih dari 2 jam tanpa penambahan pengawet urine dapat menyebabkan penurunan kualitas hasil pemeriksaan. Berdasarkan hasil pemeriksaan, hasil tetap dikeluarkan dengan catatan bahwa sampel hematuria dengan diagnosis glomerulonefritis dengan keadaan ditunda lebih dari 2 jam pemeriksaan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan data studi kasus yang ditemukan, pemeriksaan urinalisa didapatkan positif palsu yaitu pada nitrit dan keton dikarenakan penundaan pemeriksaan sedangkan positif sesungguhnya terjadi pada parameter leukosit, eritrosit, bilirubin, urobilinogen, dan protein akibat kondisi klinis hematuria pada pasien.

5.2 Saran

1. Bagi Tenaga Kesehatan

Penting bagi tenaga kesehatan untuk melakukan pemeriksaan urine sesegera mungkin setelah pengambilan sampel demi menjamin kestabilan komponen kimia dan seluler di dalam urine. Apabila terjadi penundaan, dianjurkan untuk menambahkan pengawet urine dan menyimpan sampel di suhu 2–8°C agar stabilitas sampel tetap terjaga dan perubahan parameter seperti kadar keton, nitrit, atau pertumbuhan bakteri dapat dihindari. Selain itu, perlu dilakukan pelatihan serta penegakan standar operasional prosedur yang ketat terkait pengumpulan, penyimpanan, dan pengiriman sampel urine agar hasil pemeriksaan yang diperoleh dapat dijadikan dasar pengambilan keputusan klinis yang akurat.

2. Bagi Penelitian Selanjutnya

Disarankan agar penelitian mendatang memperbanyak jumlah sampel dan variasi kondisi penundaan pemeriksaan untuk mendapatkan data yang lebih lengkap dan representatif. Peneliti diharapkan untuk membandingkan hasil pemeriksaan urine dari sampel yang langsung diolah, yang ditunda tanpa pengawet, dan yang ditunda dengan penambahan pengawet urine serta mengevaluasi faktor penyimpanan seperti suhu dan durasi penundaan, berserta pengaruhnya terhadap parameter urinalisa, dapat membantu memahami secara lebih mendalam perubahan komposisi sampel urine akibat penundaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abeje Abebayehu. (2023). Urine test strip analysis, concentration range and its interpretations of the parameters. *GSC Biological and Pharmaceutical Sciences*, 22(2), 001–013. <https://doi.org/10.30574/gscbps.2023.22.2.0091>
- Agustin Afdhaliyah. (2024). *Gambaran Silinder Pada Sedimen Urine Pasien Gagal Ginjal Kronis Di Rsud Kabupaten Kediri*. Institut Teknologi Sains Dan Kesehatan Insan Cendikia Medika Jombang.
- Anwar, E. N., & Jais, A. (2021). Effect of Delayed Examination of the Morning Urine Sample After 3 Hours at Room Temperature. *ANJANI Journal (Medical Science & Healthcare Studies)*, 1(1). <https://doi.org/10.37638/anjani.v1i1.297>
- Arsyadi, A. (2018). *Analisis urin*. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Astuti, & Fitri Yuli. (2017). *Hubungan Berat Jenis Urin Dengan Jumlah Lekosit Pada Sedimen Urin Tersangka Isk* [Thesis (Sarjana / Sarjana Terapan (S1/D4))]. Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Ayu Parwati, P., Wayan Desi Bintari, N., & Gusti Putu Agus Ferry Sutrisna Putra, I. (2020). Perbedaan Hasil Pemeriksaan Kimia Urine Dengan Variasi Jenis Pengawet Urine. *Jurnal Analis Laboratorium Medik*, 5(2), 2020.
- Azimu, & Ursula Gelu. (2024). *Gambaran Sedimen Urin Pada Masyarakat Yang Mengkonsumsi Air Isi Ulang Dengan Metode Mikroskopis Di Rt 033 Rw 009 Kelurahan Liliba*. Poltekkes Kemenkes Kupang.
- Daniel A, Queremel Milani, & Ishwarlal Jialal. (2023). Urinalysis. *National Library of Medicine*.

- Dewanti, B., Sarihati, I. G. A. D., & Burhanuddin. (2019). Pengaruh Penundaan Pemeriksaan Urin Terhadap Jumlah Leukosit Pada Penderita Infeksi Saluran Kemih. *Meditory*, 7(1), 7–12.
- Faren, & Pratiwi. (2022). *Hubungan Kadar Glukosa Darah Dengan Kadar Glukosa Urine Metode Benedict*. Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.
- Fidausa sarah, Pranawa, & Suryantoro Dwi S. (2018). Arti klinis Urinalisis pada Penyakit Ginjal. *Jurnal Kedokteran N. Med*.
- Hardjoeno, H., Fauza, Y., & Badji, A. (2003). *Substansi Dan Cairan Tubuh* (Vol. 1). Universitas Hasanuddin (Lephas).
- Hebert, L. A., Parikh, S., Prosek, J., Nadasdy, T., & Rovin, B. H. (2013). Differential Diagnosis of Glomerular Disease: A Systematic and Inclusive Approach. *American Journal of Nephrology*, 38(3), 253–266. <https://doi.org/10.1159/000354390>
- Hua, Y., Herder, C., Kalhoff, H., Buyken, A. E., Esche, J., Danika Krupp, X., Wudy, S. A., & Remer, T. (2020). Inflammatory mediators in the adipo-renal axis: leptin, adiponectin, and soluble ICAM-1. *Am J Physiol Renal Physiol*, 319, 469–475. <https://doi.org/10.1152/ajprenal.00257.2020.-A>
- Junaiddin, Etnis, B. R., & Letsoin, P. (2023a). *Perbandingan Hasil Pemeriksaan Urinalisis Menggunakan Metode Dipstick Dan Mikroskopik Di Klinik Bintang Timur Kota Sorong*. 15(2).
- Junaiddin, J., Etnis, B. R., & Letsoin, P. (2023b). Perbandingan Hasil Pemeriksaan Urinalisis Menggunakan Metode Dipstick Dan Mikroskopik Di Klinik Bintang Timur Kota Sorong. *Health Information : Jurnal Penelitian*, 15(2), e563.
- Kahar, F., Yusuf, M., Salam, A., & Wadood, A. (2023). *Perbandingan Hasil Pemeriksaan Protein Urine Metode Carik Celup, Asam Asetat 6%, dan Asam Sulfosalisilat 20% Menggunakan Aturan Westgard*. 05(2).

- Kahar, H. (2017). Perbedaan Kadar Keton Urin Pada Pemeriksaan Segera Dengan Pemeriksaan Yang Ditunda. *The Journal of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist*, 4.
- Kamil, Indah P, & Trisnawati. (2019). Pengaruh Waktu Penyimpanan Sampel Urin Selama 2 Jam Dan 4 Jam Pada Suhu 2-8 O C Terhadap Hasil Pemeriksaan Kimia Urin (The Effect Of Storage Time Urine Sample Is For 2 Hours And 4 Hours At A Temperature Of 2-8°C Of The Results Of Chemical Examination Of Urine). *Jurnal Medika Karya Ilmiah Kesehatan*.
- Khanna, R. (2011). Clinical presentation & management of glomerular diseases: hematuria, nephritic & nephrotic syndrome. *Missouri Medicine*, 108(1), 33–36.
- Kurniasari Budi Fristiani, A., & Anggraini, H. (2022). Gambaran Leukosit Dan Protein Urinee Pada Penderita Gejala Infeksi Saluran Kemih. *Jurnal Labora Medika*, 2, 29–32.
- Leslie, S. . W., Leslie, S., & Saleem, M. O. (2024). *Gross and Microscopic Hematuria*. StatPearls Publishing.
- Maharani, D., Inayati, N., & Wiwin, M. (2017). Jenis dan Jumlah Sedimen Urine Menggunakan Variasi Konsentrasi Pengawet Formalin. *Jurnal Kesehatan*, 11(2), 2655–2434.
- Melbaow Aisyiah Putri, D., Inayati, N., & Kristinawati, E. (2023). Overview Of Pathological Color Urine Examination Result The Dip Cark Method. In *Journal of Indonesias Laboratory Technology of Student (JILTS)* (Vol. 2, Issue 31).
- Naid, T., Mangerangi, F., & Almahdaly, H. (2014). Pengaruh Penundaan Waktu Terhadap Hasil Urinalisis Sedimen Urin. *As-Syifaa*, 06(02), 212–219.
- Nugroho, Bagus Setya, Rahayu, Muji, & Hardisari RR. (2019). Pengaruh Penundaan Pemeriksaan Terhadap Kadar Darah Dalam Urine. *Poltekkes Kemenkes Yogyakarta*.

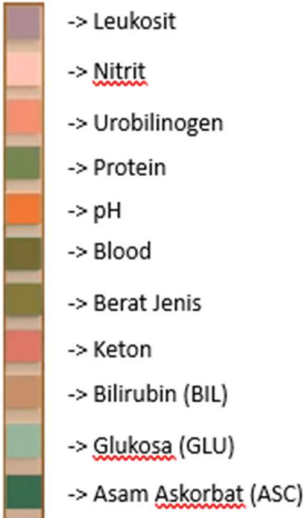
- Nur Afif, A., & Mazidu Solihin, R. (2022). Laki-Laki Usia 68 Tahun Dengan Hematuria. *Continuing Medical Education*.
- Nyoman Jirna, I., Kadek, ·, Citrayani, U., Putu, · I G A, & Swastini, A. (2024). Penundaan Pemeriksaan Spesimen Urin Terhadap Jumlah Leukosit Dan Nitrit Pada Penderita Infeksi Saluran Kemih. In *Asosiasi Institusi Pendidikan Tinggi Teknologi Laboratorium Medik Indonesia* (Vol. 3). Prosiding Rapat Kerja Nasional Asosiasi Institusi Perguruan Tinggi Teknologi Laboratorium Medik Indonesia.
- Parwati, P. A. , Bintari, N. W. D., Agus, I. G. P., & Putra, F. S. (2020). Perbedaan Hasil Pemeriksaan Kimia Urine Dengan Variasi Jenis Pengawet Urine. *Jurnal Analis Laboratorium Medik*, 5(2), 23–27.
- Pinontoan, S. P., Pascoal, M. E., C Samaili, F. A., & Andaria, A. J. (2023). Pengaruh Waktu Penundaan Pada Pemeriksaan Kimia Urin Metode Carik Celup Dengan Suhu Penyimpanan 2-8 O C. *Klinikal Sains*, 11(1).
- Putri, N., & Zulfa, N. (2018). Pemeriksaan Urine. In *Tadris Biologi*.
- Riswanto, & Rizki. M. (2015). *Menerjemah Pesan Klinis Urine* (1st ed.). Pustaka Rasmedia.
- Saha, M. K., Massicotte-Azarniouch, D., Reynolds, M. L., Mottl, A. K., Falk, R. J., Jennette, J. C., & Derebail, V. K. (2022). Glomerular Hematuria and the Utility of Urine Microscopy: A Review. *American Journal of Kidney Diseases*, 80(3), 383–392. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2022.02.022>
- Shodiqin Sandi A. (2022). *Sistem Ekskresi Manusia Dan Upaya Menjaga Kesehatan*. UIN Raden Intan Lampung.
- Solomon, E., Linda R. Berg, Charles, M., & Diana W. Martin. (2019). *Biology* (11th ed., Vol. 1408). Cengage Learning Asia.
- Strasinger, S. King., & Di Lorenzo, M. Schaub. (2016). *Urinalysis and Body Fluids* (6th ed.). F.A. Davis Company.

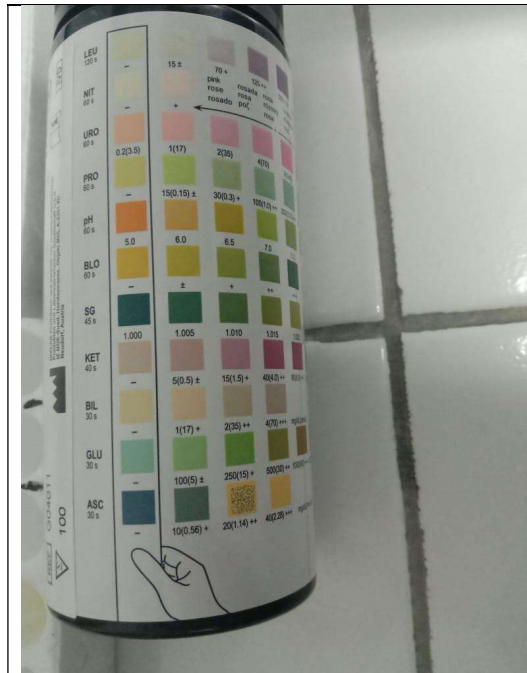
- Sugiarti, M., Pd, S., Kes, M., Sulistiyowati, R., Syahniman, D., Citra, M. S., Anhar, A., Novian, M. S., Widaswara, A., Biomed, M., Purbayani, D., Si, M., Anggraini, H., Km, S., Med Zulfikar, M. S., Hasan, A., St, S., Farihatun, A., Km, M., & Riyani, A. (2024). *Modul Praktikum Urinalisis Dan Cairan Tubuh Bagi Mahasiswa Prodi Teknologi Laboratorium Medik*. Asosiasi Institusi Pendidikan Tinggi Teknologi Laboratorium Medik Indonesia (AIPTLMI).
- Veerreddy, P. (2013). Hemoglobinuria misidentified as hematuria: Review of discolored urine and paroxysmal nocturnal hemoglobinuria. *Clinical Medicine Insights: Blood Disorders*, 6, 7. <https://doi.org/10.4137/CMBD.S11517>
- Vera, R., Tarigan, B., Lase, D. M., & Situmorang, P. R. (2023). ANALISIS JUMLAH LEUKOSIT DAN ERITROSIT PADA URINE LENGKAP PASIEN INFEKSI SALURAN KEMIH (ISK) DI RUMAH SAKIT SANTA ELISABETH MEDAN TAHUN 2023. *JoImedLabS*, 4(2), 95–103.
- wahid, A., Barasabha, T., Luhur, A., Noviyanto, A., Ayuningtyas, A., Rahmat, B., Frida, D., Sutjiady, F., Handoko, Atyna, I., & Thoriq, M. (2016). *Instrumentasi Laboratorium Klinik* (1st ed., Vol. 2). ITB Press.
- Wang Y, Ying Zhang, Yu, Qin Zhou, Li Meng, & Zhang Ying. (2021). *The Role of Podocytes in Renal Filtration and Glomerular Disease. Frontiers in Physiology* (Vol. 12).
- Widyastuti, R., Tunjung, E., & Purwaningsih, N. V. (2018). *Modul Praktikum Urinalisa Dan Cairan Tubuh*. Laboratorium Patologi Klinik Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surabaya.
- Yulinda Damayanti, K., Ayu Parwati, P., & Fairuz Abadi, M. (2020). Pengaruh Volume Presipitat Urine Terhadap Hasil Pemeriksaan Sedimen Urine. In *JoImedLabS* (Vol. 1, Issue 1).
- Zhang, Y., & Chen, Y. (2022). Advances in the Understanding of Renal Secretion and its Homeostatic Function. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 37(6), 1052–1199. <https://doi.org/https://doi.org/10.1093/ndt/gfab124>

Zuwannita, & Risma. (2017). *Gambaran Hasil Pemeriksaan Keton Urine Segera Dan Ditunda Metode Rothera*. Universitas Muhammadiyah Semarang.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi

Gambar	Keterangan
	Sampel Urine
	Hasil pemeriksaan urinalisa metode dipstick



Bagan warna kemasan strip urine



Pengamatan mikroskopik x400
(Eritrosit)

Lampiran 2 Lembar Bimbingan KTI

Lampiran 7: Lembar Bimbingan KTI

LEMBAR BIMBINGAN KARYA TULIS ILMIAH

Nama : Muhammad Naufal Rizko
 NIM : KHGE 22051
 Pemimbing : Ibu Gina Nafsa Mulya, S.S.T., M.Pd
 Judul Penelitian : Koleksi Hasil Positif Urinalisa Metode
 Dispersi Akibat Penundaan Pada Sampel Hematua

No	Tanggal	Materi Bimbingan	Tanda Tangan Pembimbing
1	21-03-25	Pembuatan Abstrak Studi Kasus	SR
2	21-04-25	Bimbingan bab 1	SR
3	21-04-25	Revisi bab 1	SR
4	09-05-25	Bimbingan bab 2	SR
5	09-05-25	Revisi bab 2	SR
6	14-05-25	Bimbingan bab 3	SR
7	14-05-25	Revisi bab 3	SR
8	20-05-25	Bimbingan bab 4 & 5	SR
9	20-05-25	Revisi bab 4 & 5	SR
10	20-05-25	Bimbingan Abstrak	SR
11	20-05-25	Revisi Abstrak	SR
12	21-05-25	ACC	SR
13			
14			
15			
16			
17			
18			

Ketua Program Studi D3 Analisis Kesehatan
 STIKes Karya Husada Garut

Muhammad Hadi Sulhan

DATA RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama Muhammad Naufal Ridho, lahir di Garut, Jawa Barat, pada tanggal 16 Juli 2003. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara, putra dari pasangan Bapak Supriatna dan Ibu Halimah. Sejak tahun 2007, penulis tinggal bersama kedua orang tua di Cicalengka, Jawa Barat.

Pendidikan formal penulis dimulai di Taman Kanak-Kanak IPIMAC pada tahun 2009. Selanjutnya, penulis menempuh pendidikan dasar di SD Nagrog pada tahun 2010 dan lulus pada tahun 2016. Pendidikan menengah pertama dilanjutkan di SMP FK Bina Muda Cicalengka dan diselesaikan pada tahun 2019. Kemudian, penulis melanjutkan pendidikan di SMA Bina Muda Cicalengka dan lulus pada tahun 2022.

Pada tahun yang sama, penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang perguruan tinggi di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan (STIKes) Karsa Husada Garut, dengan mengambil Program Studi D-3 Teknologi Laboratorium Medis.

Selama masa perkuliahan, penulis aktif mengikuti berbagai kegiatan akademik dan praktik kerja lapangan. Pengalaman tersebut antara lain: Praktik Kerja Lapangan (PKL) Flebotomi 1 di Klinik Prodit Limbangan selama dua minggu, PKL 2 di Puskesmas Leles selama tiga minggu, dan PKL 3 di Rumah Sakit Umum

Daerah (RSUD) Lembang selama dua bulan. Selain itu, penulis juga mengikuti kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat Desa (PKMD) di Desa Putrajawa selama dua minggu.

Berbagai pengalaman tersebut menjadi bagian penting dalam proses pembelajaran penulis, tidak hanya dalam aspek keterampilan teknis di bidang laboratorium medis, tetapi juga dalam membentuk karakter, tanggung jawab, dan kepedulian sosial di tengah masyarakat.