



URINALISA • DAN • CAIRAN TUBUH

Pemeriksaan Laboratorium
untuk Diagnostik dan Monitoring Klinik



Penulis:

- Muji Rahayu
- Pancawati Ariami
- Bayu Dwi Rianto
- Sherly Nur Ekawati
- Neshya Ruriana Putri
- Riska Subhianti Putri
- Tiara Dini Harlita
- Pratikah Verdianti



Editor:

Ni Putu Sinta Puspa Dewi



URINALISA DAN CAIRAN TUBUH

Pemeriksaan Laboratorium untuk Diagnostik dan Monitoring Klinik

Muji Rahayu
Pancawati Ariami
Bayu Dwi Rianto
Sherly Nur Ekawati
Neshya Ruriana Putri
Riska Subhianti Putri
Tiara Dini Harlita
Pratikah Verdianti
Pancawati Ariami

Editor: Ni Putu Sinta Puspa Dewi



PT. Mustika Sri Rosadi

URINALISA DAN CAIRAN TUBUH

Pemeriksaan Laboratorium untuk Diagnostik dan Monitoring Klinik

Penulis:

Muji Rahayu
Pancawati Ariami
Bayu Dwi Rianto
Sherly Nur Ekawati
Neshya Ruriana Putri
Riska Subhianti Putri
Tiara Dini Harlita
Pratikah Verdianti
Pancawati Ariami

Editor: Ni Putu Sinta Puspa Dewi

Layout: Tim PT. Mustika Sri Rosadi

Desain Sampul: Tim PT. Mustika Sri Rosadi

ISBN: 978-634-7775-66-5 (PDF)

Cetakan Pertama: 10 Agustus 2026

Hak Cipta 2026

Hak Cipta Dilindungi Oleh Undang-Undang

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit.

Diterbitkan oleh **Penerbit Mustika Sri Rosadi**

Anggota IKAPI No. 544/JBA/2026

Alamat:

Citra Indah City, Bukit Heliconia, Kec. Jonggol, Kab. Bogor.

Email: mars.mustikasrirosadi@gmail.com

Website: mustikamars.com

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga buku "Urinalisa dan Pemeriksaan Cairan Tubuh: Pemeriksaan Laboratorium untuk Diagnostik dan Monitoring Klinik" ini dapat disusun dan diselesaikan. Buku ini dirancang sebagai sumber pembelajaran yang komprehensif bagi mahasiswa, Ahli Teknologi Laboratorium Medik (ATLM), tenaga kesehatan, dan pembaca dalam memahami prinsip serta penerapan pemeriksaan urinalisa dan berbagai cairan tubuh untuk menunjang diagnosis penyakit.

Buku ini membahas berbagai materi penting, mulai dari pengantar urinalisa, anatomi dan fisiologi sistem urinaria, pembentukan urin, pengambilan dan penanganan sampel, pemeriksaan fisik, kimia, dan mikroskopis urin, interpretasi hasil pemeriksaan, pemeriksaan berbagai cairan tubuh, serta kendali mutu dan keselamatan kerja di laboratorium. Materi disajikan secara sistematis agar mudah dipahami dan dapat diterapkan dalam praktik pelayanan laboratorium kesehatan.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung tersusunnya buku ini. Semoga bermanfaat bagi pengembangan ilmu dan praktik di bidang kesehatan.

Bogor, 10 Agustus 2026

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iii
BAB 1 ANATOMI DAN FISILOGI SISTEM URINARIA	
- Muji Rahayu.....	1
A. Pendahuluan.....	1
B. Anatomi Sistem Urinaria	2
C. Fisiologi Sistem Urinaria.....	6
D. Latihan Soal	15
BAB 2 PENGAMBILAN DAN PENANGANAN SAMPEL URINE - Pancawati Ariami	20
A. Pendahuluan.....	20
B. Nilai Diagnostik Urinalisis dan Sumber Kesalahan Pra-Analitik	22
C. Teknik Pengumpulan Sampel Urine	23
D. Teknik Penyimpanan Sampel Urine.....	27
E. Transportasi Sampel Urine untuk Menjaga Kualitas Spesimen	34
F. Penutup	38
G. Latihan Soal.....	38
BAB 3 PEMERIKSAAN FISIK URINE - Bayu Dwi Rianto	43
A. Pendahuluan.....	43
B. Parameter Pemeriksaan Urine.....	43
C. Latihan Soal.....	52
BAB 4 KIMIA URINE - Sherly Nur Ekawati	55
A. Pendahuluan.....	55

B. Teknik Pengambilan Dan Penanganan Sampel Urine	57
C. Pemeriksaan Kimia Urine	58
D. Latihan Soal	77
BAB 5 INTERPRETASI HASIL PEMERIKSAAN URIN - Neshya Ruriana Putri	80
A. Pendahuluan.....	80
B. Konsep Dasar Pemeriksaan Urin	81
C. Interpretasi Pemeriksaan Fisik/Makroskopis Urin	83
D. Interpretasi Pemeriksaan Kimia Dipstick	84
E. Interpretasi Mikroskopis Sedimen Urin	87
F. Pola Interpretasi Klinis Urinalisis.....	90
G. Batasan, Keselamatan, dan Pengendalian Mutu.....	93
H. Latihan Soal	94
BAB 6 PEMERIKSAAN CAIRAN SEREBROSPINAL (CEREBROSPINAL FLUID/CSF) Riska Subhianti Putri.....	98
A. Pendahuluan.....	98
B. Pengertian Cairan Serebrospinal (CSF)	99
C. Anatomi dan Fisiologi Cairan Serebrospinal	101
D. Indikasi dan Kontraindikasi Pemeriksaan CSF .	105
E. Pemeriksaan Cairan Serebrospinal	109
F. Interpretasi Hasil Pemeriksaan CSF	115
G. Latihan Soal.....	119
BAB 7 PEMERIKSAAN CAIRAN PLEURA DAN PERITONEUM - Tiara Dini Harlita.....	123
A. Pendahuluan.....	123

B. Pemeriksaan Cairan Pleura	124
C. Pemeriksaan Cairan Peritoneum	135
D. Interpretasi Hasil Pemeriksaan Cairan Pleura dan Peritoneum	142
E. Ringkasan	146
F. Latihan Soal	147
BAB 8 PEMERIKSAAN CAIRAN SINOVIAL - Pratikah Verdianti	151
A. Pendahuluan	151
B. Prosedur Pengambilan dan Penanganan Spesimen	155
C. Prosedur Pemeriksaan Laboratorium dan Interpretasi	159
D. Latihan Soal	171
BAB 9 KENDALI MUTU DAN KESELAMATAN KERJA DALAM PEMERIKSAAN CAIRAN TUBUH - Pancawati Ariami	174
A. Pendahuluan	174
B. Peta Konsep	177
C. Prinsip Keselamatan Kerja pada Pemeriksaan Cairan Tubuh	178
D. Sistem Mutu Laboratorium: QA, QC, IQC, dan EQA	184
E. Kendali Mutu Berdasarkan Jenis Spesimen	190
F. Validasi, Verifikasi, dan Kompetensi Personel ..	191
G. Dokumentasi Mutu dan Rekam Keselamatan ..	192
H. Tindakan Korektif dan Pencegahan (CAPA)	194
I. Audit Internal dan Indikator Mutu	195

J. Integrasi Keselamatan dan Mutu dalam Praktikum	196
K. Studi Kasus Pembelajaran.....	198
L. Rangkuman.....	199
M. Latihan soal	199
DAFTAR PUSTAKA	207
BIOGRAFI PENULIS.....	219
BIOGRAFI EDITOR	231
LAMPIRAN	233
SINOPSIS	239

BAB 1

ANATOMI DAN FISILOGI SISTEM URINARIA

A. Pendahuluan

Sistem urinaria atau sistem perkemihan merupakan salah satu sistem ekskresi utama dalam tubuh manusia. Pemahaman yang mendalam mengenai sistem ini mendasari berbagai parameter pemeriksaan laboratorium klinik seperti urinalisis, fungsi ginjal melalui kimia darah (ureum, kreatinin), hingga evaluasi sedimen urin sangat bergantung pada status fungsional anatomi dan fisiologi dari sistem urinaria itu sendiri (Guyton & Hall, 2020). Modul ini disusun untuk memberikan landasan teori struktural maupun proses pembentukan urin dari darah hingga dikeluarkan oleh tubuh.

1. Tujuan Pembelajaran

- a. Mahasiswa memahami anatomi organ sistem urinaria
- b. Mahasiswa memahami fisiologi sistem urinaria
- c. Mahasiswa memahami tahapan dan pengaturan pembentukan urin

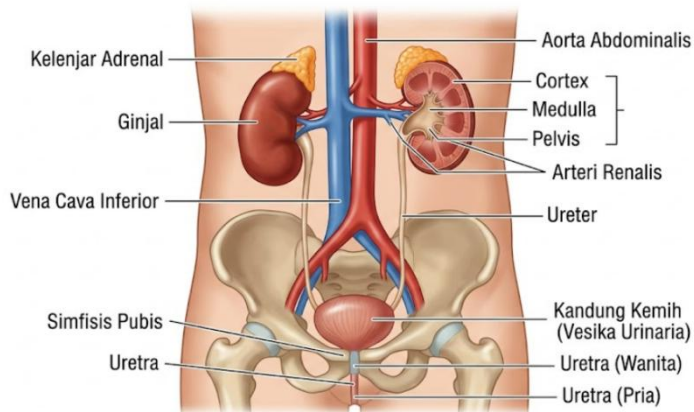
2. Capaian Pembelajaran

Setelah mengikuti pembelajaran pada topik ini diharapkan mahasiswa mampu:

- a. Menguraikan bagian-bagian anatomi utama sistem urinaria
- b. Menjelaskan fisiologi sistem urinaria
- c. Menjelaskan tahapan pembentukan urin

B. Anatomi Sistem Urinaria

Sistem urinaria manusia bertindak sebagai bagai instalasi penyaringan alami tubuh yang bekerja secara berkesinambungan (Marieb & Hoehn, 2018). Organ sistem urinaria terdiri dari ginjal, ureter, kandung kemih dan uretra (Gambar 2.1).



Gambar 1.1 Bagian-Bagian Sistem Urinaria

1. Anatomi Ginjal

Ginjal merupakan sepasang organ berbentuk seperti kacang merah yang terletak di retroperitoneal, tersembunyi dengan aman di kedua sisi kolumna vertebralis, antara vertebra torakal ke-12 hingga lumbal ke-3 (Tortora & Derrickson, 2017).

a. Struktur Makroskopis Ginjal

Secara makroskopis, tiap ginjal dilapisi oleh tiga lapisan pelindung utama (Saladin, 2020):

1) Kapsula Fibrosa (Renal Capsule)

Merupakan lapisan terdalam yang mencegah agen infeksi di area sekitar menyebar masuk ke ginjal.

2) Kapsula Adiposa (Perirenal Fat)

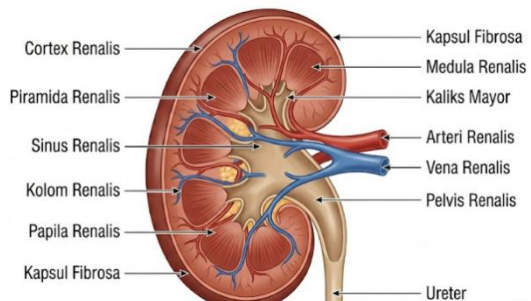
Bantalan lemak tebal yang membungkus dan melindungi ginjal dari trauma fisik akibat benturan, serta menjaganya tetap mantap di posisinya.

3) Fascia Renalis, lapisan terluar berupa jaringan ikat padat yang menambatkan ginjal ke struktur abdomen di sekitarnya.

a) Bila dilakukan potongan koronal, ginjal menunjukkan dua daerah utama: korteks (bagian luar) dan medula (bagian dalam) (Netter, 2018).

b) Korteks ginjal terlihat berwarna lebih terang dan mengandung banyak unit penyaring (korpuskel renalis).

c) Medula ginjal terdiri dari 8 hingga 18 struktur berbentuk kerucut berwarna gelap yang disebut piramida ginjal (*renal pyramids*).



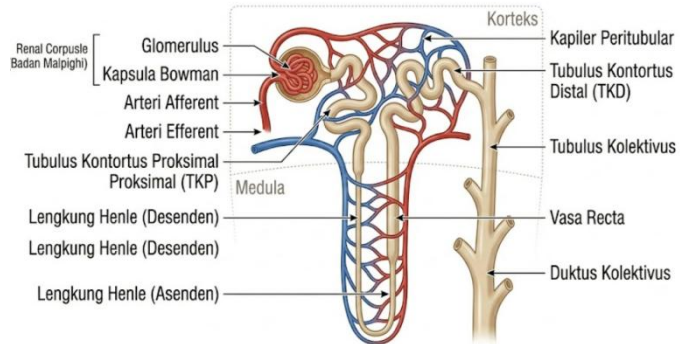
Gambar 1.2 Anatomi internal ginjal.

b. Struktur Mikroskopis (Nefron)

Nefron adalah unit fungsional dan struktural terkecil ginjal. Terdapat sekitar satu juta nefron dalam setiap ginjal yang bertanggung jawab memproduksi urin (Mescher, 2018). Nefron terdiri dari:

- 1) Korpuskel Renalis (Badan Malpighi) yang terdiri dari:
 - a) Kapsula Bowman berupa struktur berbentuk mangkuk ganda yang mengelilingi glomerulus untuk menampung cairan hasil saringan pertama.
 - b) Glomerulus, berupa untaian kapiler darah bertekanan tinggi tempat proses filtrasi darah mulai terjadi.
- 2) Tubulus Renalis terdiri dari:
 - a) Tubulus Kontortus Proksimal (TKP): Bagian saluran berdinding tebal yang langsung terhubung dengan kapsula Bowman. Di sinilah reabsorpsi utama nutrisi terjadi (Costanzo, 2018).
 - b) Lengkung Henle (Loop of Henle): Berbentuk jepit rambut yang terdiri dari bagian *descending* dan *ascending*, sangat penting dalam pemekatan urin agar tubuh tidak kehilangan banyak air.
 - c) Tubulus Kontortus Distal (TKD): Bagian saluran yang berperan aktif dalam sekresi zat sisa dan respons

terhadap hormon untuk pengaturan keseimbangan pH darah.



Gambar 1.3 Anatomi Nefron

2. Anatomi Ureter

Ureter adalah dua tabung fibromuskular simetris yang mengalirkan urin dari ginjal (melalui pelvis renalis) menuju kandung kemih. Ureter memiliki panjang sekitar 25-30 cm. Gerakan peristaltik otot polos secara konsisten meremas cairan urin ke bawah menuju tempat penyimpanan (Martini et al., 2017).

3. Anatomi Vesika Urinaria (Kandung Kemih)

Kandung kemih ini berfungsi sebagai reservoir elastis sementara, dapat menampung mulai dari ratusan hingga maksimal sekitar 800 mililiter cairan urin. Dindingnya dilapisi mukosa transisional dan dikelilingi otot detrusor yang dengan kuat berkontraksi saat tubuh memutuskan saatnya berkemih (Tortora & Derrickson, 2017).

4. Anatomi Uretra

Uretra adalah jalan keluar akhir bagi urin. Terdapat perbedaan anatomis penting di sini: pada laki-laki, uretra berukuran panjang (± 20

cm) dan melewati kelenjar prostat serta ujung penis. Pada perempuan, uretra berukuran sangat pendek ($\pm$ 3-4 cm) yang menjadikannya sangat rentan terhadap naiknya bakteri penyebab Infeksi Saluran Kemih (Marieb & Hoehn, 2018).

C. Fisiologi Sistem Urinaria

1. Fungsi Sistem Urinaria

Selain peran utamanya membuang metabolit toksik seperti urea, asam urat, dan kreatinin, ginjal mengendalikan homeostasis cairan ekstraseluler secara menyeluruh (Barrett et al., 2019) meliputi:

- a. **Regulasi Volume & Tekanan Darah:** Ginjal dapat menyesuaikan volume plasma darah secara dinamis, sekaligus mensekresi enzim renin jika tekanan darah merosot tajam, volume darah rendah, atau kadar natrium darah rendah terdeteksi oleh aparat jukstaglomerular di nefron. Renin dilepaskan ke dalam aliran darah dan memulai kaskade hormonal kompleks yang dikenal sebagai Sistem Renin-Angiotensin-Aldosteron (Sistem RAA). Di dalam darah, renin bertindak pada protein plasma yang dibuat oleh hati, Angiotensinogen, untuk mengubahnya menjadi Angiotensin I. Saat melewati pembuluh darah, terutama di paru-paru, enzim Angiotensin Converting Enzyme (ACE) mengubah Angiotensin I menjadi bentuk aktifnya, Angiotensin II.

Angiotensin II adalah vasokonstriktor yang sangat kuat yang secara langsung mengecilkan pembuluh darah untuk meningkatkan tekanan arteri. Selain itu, Angiotensin II merangsang korteks kelenjar adrenal untuk melepaskan hormon Aldosteron. Aldosteron bekerja pada tubulus kontortus distal dan duktus kolektivus nefron, meningkatkan reabsorpsi natrium (Na^+) dan air dari filtrat kembali ke dalam darah. Penyerapan kembali air ini meningkatkan volume plasma darah secara keseluruhan, yang mengarah pada peningkatan volume dan tekanan darah, sehingga memulihkan homeostasis.

- b. Regulasi pH Darah: Ginjal mempertahankan rasio asam-basa (pH) dengan cermat dengan membuang ion H^+ berlebih dan mengembalikan ion bikarbonat (HCO_3^-) ke darah.
 - c. Aktivitas Endokrin: Ginjal menghasilkan *Eritropoietin* yang merangsang produksi eritrosit baru dan mengubah vitamin D menjadi wujud aktifnya atau *Kalsitriol* (Koeppen & Stanton, 2018).
2. Mekanisme pembentukan urin
- a. Filtrasi Glomerulus

Darah memasuki glomerulus bertekanan tinggi, sehingga cairan dari kapiler terdorong secara pasif menembus celah membran filtrasi masuk ke Kapsula Bowman. Protein plasma berukuran makro

seperti albumin tidak lolos secara normal (Guyton & Hall, 2020). Hasil proses ini disebut urin primer, dengan komposisinya meliputi: air (komponen utama); zat organik kecil: Glukosa, asam amino, urea, asam urat, kreatinin dan elektrolit: Natrium (Na^+), Kalium (K^+), Klorida (Cl^-), Bikarbonat (HCO_3^-).

b. Reabsorpsi Tubulus

Di sepanjang Tubulus Kontortus Proksimal, tubuh mengambil ulang apa yang masih digunakan yaitu hampir 100% glukosa, asam amino, dan lebih dari 65% air dan natrium dikembalikan ke sirkulasi darah kapiler peritubular (Costanzo, 2018). Cairan sisa dari tahapan ini dinamakan urin sekunder.

c. Sekresi (Augmentasi) Tubulus

Limbah kimia dan racun yang tertinggal dalam darah (seperti ion hidrogen, kreatinin, dan obat-obatan) dipompa keluar dari kapiler masuk ke dalam Tubulus Kontortus Distal (Barrett et al., 2019). Cairan yang terkumpul inilah yang disebut urin sesungguhnya.

3. Pengaturan Pembentukan Urin

Pengaturan volume dan konsentrasi urin yang diproduksi tidak bersifat konstan, melainkan sangat dinamis dan dipengaruhi oleh kaskade mekanisme umpan balik fisiologis yang kompleks. Ginjal beradaptasi secara terus-menerus terhadap status cairan tubuh,

elektrolit, tekanan darah, dan stresor lingkungan untuk mempertahankan homeostasis. Kegagalan pada salah satu mekanisme pengaturan ini dapat dideteksi melalui perubahan drastis pada volume urin (polyuria, oliguria, anuria) serta parameter kimia seperti Berat Jenis (BJ) urin.

Berikut adalah empat faktor utama yang mengatur proses pembentukan urin secara mendalam:

a. Pengaturan Neurologis (Saraf Simpatis)

Sistem saraf otonom, khususnya divisi simpatis, memiliki peran krusial dalam mengatur aliran darah ginjal (*Renal Blood Flow* - RBF) dan laju filtrasi glomerulus (GFR).

- 1) Mekanisme saat Stres/Aktivitas: Ketika tubuh mengalami stres berat, olahraga intens, atau ketakutan, sistem saraf simpatis akan meningkatkan pelepasan *norepinefrin* (Guyton & Hall, 2020).
- 2) Implikasi pada Nefron: Norepinefrin berikatan dengan reseptor pada otot polos arteriol afferent dan efferent. Hal ini menyebabkan vasokonstriksi (penyempitan) arteriol afferent.
- 3) Hasil pada Urin: Akibat penyempitan afferent, laju filtrasi glomerulus (GFR) akan menurun secara signifikan. Hal ini mengurangi volume filtrat awal (urin primer) dan pada akhirnya menurunkan produksi urin secara drastis (oliguria)

untuk menghemat cairan tubuh dan mempertahankan tekanan darah (Marieb & Hoehn, 2018).

b. Pengaturan Temperatur (Suhu Tubuh/ Lingkungan)

Suhu lingkungan memiliki dampak langsung pada bagaimana tubuh mengatur pengeluaran cairan.

1) Suhu Tinggi (Panas): Dalam kondisi lingkungan yang panas, tubuh mengaktifkan mekanisme pendinginan utama melalui penguapan, yaitu produksi keringat berlebih (Guyton & Hall, 2020). Akibatnya, tubuh kehilangan banyak air dan elektrolit. Untuk mencegah dehidrasi total, ginjal merespons dengan meningkatkan reabsorpsi air di tubulus, menghasilkan urin dengan volume sedikit dan sangat pekat (BJ urin tinggi) (Martini et al., 2017).

2) Suhu Rendah (Dingin): Sebaliknya, saat suhu lingkungan dingin, produksi keringat minimal atau berhenti. Vasokonstriksi pembuluh darah superfisial (kulit) terjadi untuk menjaga panas tubuh, sehingga volume darah yang beredar di organ internal (termasuk ginjal) sedikit meningkat (Vasokonstriksi Perifer) (Saladin, 2020). Hal ini dapat sedikit meningkatkan GFR dan sering kali mengurangi sensitivitas

reseptor ADH (antidiuretik hormonal) secara sementara di tubulus kolektifus. Hasilnya adalah peningkatan volume urin encer (diuresis) untuk mengeluarkan kelebihan cairan dari peredaran darah organ (Tortora & Derrickson, 2017).

c. Pengaturan Tekanan Darah (Autoregulasi & Mekanisme RAA)

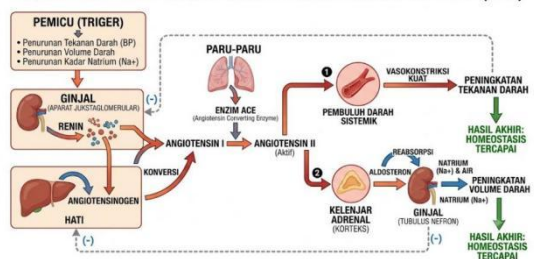
Tekanan darah arterial adalah motor penggerak utama filtrasi di glomerulus. Ginjal memiliki kemampuan unik untuk menjaga laju filtrasi tetap stabil meskipun tekanan darah sistemik berfluktuasi antara 80 mmHg hingga 180 mmHg, yang dikenal sebagai autoregulasi ginjal.

- 1) Mekanisme Miogenik: Ketika tekanan darah arteri naik, nefron secara refleks merespons dengan kontraksi arteriol afferent (vasokonstriksi) untuk mencegah lonjakan tekanan ke glomerulus yang dapat merusak kapiler. Sebaliknya, saat tekanan darah turun, arteriol afferent melebar (vasodilatasi) untuk memastikan GFR tetap mencukupi (Costanzo, 2018).
- 2) Sistem Renin-Angiotensin-Aldosteron (RAA): Jika tekanan darah merosot tajam (misalnya, pada perdarahan berat atau syok hipovolemik), aparat jukstaglomerular nefron mendeteksi penurunan tekanan dan segera

melepaskan enzim renin ke dalam darah (Guyton & Hall, 2020). Renin memicu kaskade hormonal kompleks:

- Renin mengubah Angiotensinogen (dari hati) menjadi Angiotensin I.
- Angiotensin Converting Enzyme (ACE) (dari paru-paru) mengubah Angiotensin I menjadi Angiotensin II.
- Angiotensin II adalah vasokonstriktor kuat yang menyempitkan arteriol efferent (untuk menjaga tekanan filtrasi minimal) dan arteriol sistemik (untuk menaikkan BP sistemik) (Koeppen & Stanton, 2018).
- Angiotensin II merangsang pelepasan Aldosteron dan ADH, yang secara sinergis mengurangi total produksi urin (Gambar 2.3).

DIAGRAM SKEMATIS SISTEM RENIN-ANGIOTENSIN-ALDOSTERON (RAA)



Gambar 1.4 Pengaturan Pembentukan Urin

- Pengaturan Hormonal (Antidiuretik, Aldosteron, dan Peptida Atrial) Regulasi hormonal adalah faktor yang paling dominan dan cermat dalam penyesuaian akhir volume dan konsentrasi urin.

- 1) Antidiuretic Hormone (ADH) / Vasopresin ADH adalah hormon pengatur utama retensi air tubuh, yang diproduksi di hipotalamus dan dilepaskan oleh kelenjar hipofisis posterior.
 - a) Mekanisme saat Dehidrasi: Ketika osmolaritas plasma darah meningkat (darah terlalu kental akibat dehidrasi atau asupan garam tinggi), osmoreseptor di hipotalamus mendeteksi perubahan ini dan merangsang pelepasan ADH (Costanzo, 2018).
 - b) Target pada Tubulus: ADH bekerja secara spesifik pada sel-sel tubulus kontortus distal dan, yang paling penting, pada tubulus kolektivus. ADH merangsang penempatan saluran air mikroskopis yang disebut *akuaporin* ke dalam membran sel tubulus (Barrett et al., 2019).
 - c) Hasil pada Urin: Akuaporin membuka "pintu" bagi air untuk keluar dari filtrat tubulus dan ditarik kembali secara masif ke dalam darah kapiler peritubular. Hal ini menghasilkan urin yang sangat sedikit, pekat, dan memiliki BJ urin tinggi (Guyton & Hall, 2020).
Defisiensi ADH menyebabkan

kondisi patologis yang dikenal sebagai Diabetes Insipidus, ditandai dengan urin encer masif.

- 2) Aldosteron Aldosteron adalah hormon steroid yang dilepaskan oleh korteks kelenjar adrenal dalam merespons Angiotensin II atau peningkatan kadar kalium darah (Martini et al., 2017).
 - a) Mekanisme: Aldosteron bekerja terutama pada tubulus kontortus distal dan duktus kolektivus.
 - b) Target pada Tubulus: Hormon ini merangsang peningkatan sintesis dan aktivitas pompa natrium-kalium ($\text{Na}^+/\text{K}^+-\text{ATPase}$) di membran sel tubulus. Ini secara aktif memompa ion Natrium (Na^+) keluar dari filtrat kembali ke darah, sementara ion Kalium (K^+) disekresikan (dibuang) ke dalam urin (Costanzo, 2018).
 - c) Hasil pada Urin: Karena air selalu mengikuti Natrium secara osmosis ("garam menarik air"), reabsorpsi natrium yang dipicu Aldosteron menyebabkan air ikut diserap ulang kembali ke peredaran darah. Hal ini meningkatkan volume darah dan tekanan darah, sekaligus mengurangi volume urin total (Saladin, 2020).
- 3) Atrial Natriuretic Peptide (ANP) ANP adalah hormon "antagonis" (lawan) bagi

sistem RAA dan ADH, yang dilepaskan oleh sel-sel atrium jantung saat dinding jantung meregang akibat volume darah yang berlebih (hipervolemia) (Marieb & Hoehn, 2018).

- a) Mekanisme: ANP bekerja untuk menurunkan volume darah dan tekanan darah.
- b) Target pada Tubulus: ANP menghambat pelepasan renin, menghambat pelepasan aldosteron, dan menghambat pelepasan ADH (Koeppen & Stanton, 2018).
- c) Hasil pada Urin: Dengan memblokir reabsorpsi Natrium dan air, ANP mempromosikan pembuangan air dan garam secara masif melalui urin (natriuresis dan diuresis). Hal ini meningkatkan volume urin yang diproduksi untuk mengurangi kelebihan cairan di dalam peredaran darah (Barrett et al., 2019).

D. Latihan Soal

1. Berdasarkan anatomi sistem urinaria, faktor struktural utama apakah yang menyebabkan kerentanan ini jauh lebih tinggi pada perempuan dibandingkan laki-laki?
 - A. Uretra wanita sangat pendek
 - B. Uretra wanita terhubung langsung dengan saluran pencernaan bagian bawah

- C. Vesika urinaria wanita memiliki kapasitas elastisitas yang lebih kecil
 - D. Wanita tidak memiliki otot sfingter uretra eksternal
 - E. Sekresi mukosa kandung kemih wanita secara normal mengandung glukosa tinggi
2. Seorang pasien Penyakit Ginjal Kronis (PGK) mengalami anemia, padahal asupan nutrisi dan zat besinya normal. Kegagalan fungsi spesifik ginjal manakah yang menjadi penyebab utama kondisi ini?
- A. Kegagalan konversi vitamin D menjadi Kalsitriol
 - B. Hilangnya kapasitas ginjal dalam mensekresi hormon Eritropoietin
 - C. Penumpukan kreatinin yang secara langsung melisiskan sumsum tulang belakang
 - D. Peningkatan ekstrem hormon Aldosteron yang mengencerkan darah
 - E. Berhentinya produksi enzim Renin oleh makula densa
3. Dalam kondisi fisiologis normal, komponen utama apakah yang TIDAK akan ditemukan di dalam urin primer?
- A. Air, elektrolit, dan molekul urea
 - B. Glukosa, asam urat, dan kreatinin bebas
 - C. Protein plasma makro (seperti albumin) dan sel-sel darah
 - D. Ion natrium (Na^+), kalium (K^+), dan klorida (Cl^-)

- E. Asam amino dan vitamin yang larut dalam air
- 4. Nutrisi berharga seperti glukosa dan asam amino yang terfiltrasi ke dalam urin primer harus dikembalikan ke sirkulasi tubuh agar tidak terbuang. Pada struktur tubulus manakah reabsorpsi aktif zat-zat tersebut hingga mencapai 100% terjadi?
 - A. Glomerulus
 - B. Tubulus Kontortus Distal (TKD)
 - C. Tubulus Kontortus Proksimal (TKP)
 - D. Lengkung Henle (Loop of Henle)
 - E. Tubulus Kolektivus
- 5. Seorang pasien yang mengalami dehidrasi berat menunjukkan hasil parameter Berat Jenis (BJ) urin yang sangat pekat. Kondisi ini dipicu oleh dikeluarkannya suatu hormon dari hipofisis posterior yang merangsang pembentukan 'akuaporin' di tubulus kolektivus. Hormon apakah yang dimaksud?
 - A. Hormon Aldosteron
 - B. Renin
 - C. Hormon Angiotensin II
 - D. Antidiuretic Hormone (ADH)
 - E. Atrial Natriuretic Peptide (ANP)
- 6. Ketika tekanan darah pasien anjlok drastis akibat perdarahan, aparat jukstaglomerular di ginjal mendeteksi hal tersebut dan melepaskan enzim Renin ke dalam sirkulasi darah. Apakah reaksi enzimatik paling pertama yang dikatalisis oleh Renin dalam sistem RAA?

- A. Mengubah Angiotensinogen menjadi Angiotensin I
 - B. Mengubah Angiotensin I menjadi Angiotensin II
 - C. Mengubah Angiotensin II menjadi Aldosteron
 - D. Mengonversi natrium berlebih menjadi kalium di tubulus distal
 - E. Memecah protein otot menjadi enzim Angiotensin Converting Enzyme (ACE)
7. Seseorang yang berada di lingkungan bersuhu sangat dingin cenderung lebih sering berkemih (diuresis) dengan urin yang encer. Mekanisme pengaturan apakah yang mendasari fenomena tersebut?
- A. Suhu dingin memicu penguapan cairan plasma melalui kulit secara masif
 - B. Terjadinya vasokonstriksi perifer yang memusatkan volume darah ke organ internal
 - C. Kelenjar korteks adrenal melepaskan aldosteron secara berlebihan
 - D. Suhu dingin merangsang produksi Antidiuretic Hormone (ADH) hingga batas maksimal
 - E. Terjadi vasodilatasi masif pada seluruh kapiler darah superfisial
8. Sistem saraf simpatis mengatur pembentukan urin ketika tubuh berada dalam kondisi stres berat atau aktivitas fisik intens. Apa respons fisiologis akibat efek pelepasan norepinefrin pada nefron?

- A. Vasodilatasi arteriol efferent yang meningkatkan volume urin
 - B. Menstimulasi otot detrusor vesika urinaria untuk terus berkontraksi
 - C. Vasokonstriksi arteriol afferent, yang menurunkan Laju Filtrasi Glomerulus (GFR)
 - D. Meningkatkan kemampuan sel-sel tubulus proksimal untuk menyerap kalium
 - E. Pelepasan seketika enzim renin tanpa melewati regulasi makula densa
9. Organ jantung melepaskan hormone saat mendeteksi volume plasma darah yang terlalu berlebih (hipervolemia), dengan tujuan membuang air dan natrium ke dalam urin. Hormon apakah itu?
- A. Antidiuretic Hormone (ADH)
 - B. Atrial Natriuretic Peptide (ANP)
 - C. Hormon Aldosteron
 - D. Angiotensin Converting Enzyme (ACE)
 - E. Renin
10. Di manakah lokasi spesifik anatomi nefron tempat sisa limbah kimia, ion hidrogen berlebih, dan racun obat-obatan secara aktif dipompa masuk dari kapiler ke dalam saluran?
- A. Tubulus Kontortus Proksimal
 - B. Lengkung Henle (Loop of Henle) bagian desenden
 - C. Celah Kapsula Bowman
 - D. Pelvis Renalis
 - E. Tubulus Kontortus Distal

BAB 2

PENGAMBILAN DAN PENANGANAN SAMPEL URINE

A. Pendahuluan

Urinalisis merupakan pemeriksaan laboratorium dasar yang bernilai diagnostik tinggi karena dapat menggambarkan karakteristik fisik, komposisi kimia, dan unsur mikroskopik urine secara simultan. Pemeriksaan ini digunakan untuk skrining, membantu diagnosis, dan memantau perjalanan penyakit, terutama pada gangguan ginjal, infeksi saluran kemih, gangguan metabolik, serta beberapa kelainan hepatobilier (MedlinePlus, n.d.-b; Kouri et al., 2024).

Nilai diagnostik urinalisis sangat bergantung pada mutu tahap pra-analitik. Kesalahan saat pengumpulan, penyimpanan, dan transportasi dapat menimbulkan kontaminasi, perubahan komponen kimia, lisis unsur sedimen, maupun pertumbuhan mikroorganisme sehingga hasil menjadi bias. Delanghe dan Speeckaert (2016) serta Kouri et al. (2024) menegaskan bahwa standardisasi fase pra-analitik merupakan syarat utama agar hasil urinalisis tetap reliabel dan bermakna secara klinis.

Bab ini membahas prinsip-prinsip praktis dan ilmiah mengenai teknik pengumpulan sampel urine, teknik penyimpanan, serta transportasi spesimen untuk menjaga kualitas sampel sampai tahap analisis. Uraian disusun dengan mengacu pada

pedoman WHO, CDC, EFLM, serta beberapa sumber laboratorium klinik terpercaya lainnya.

1. Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) yang Relevan

- a. Mampu menerapkan prinsip keselamatan, ketelitian, dan kendali mutu pada seluruh tahap pra-analitik pemeriksaan urine.
- b. Mampu memilih jenis spesimen dan teknik penanganan yang sesuai dengan tujuan pemeriksaan laboratorium.
- c. Mampu mengidentifikasi sumber kesalahan pra-analitik dan menjelaskan dampaknya terhadap validitas hasil urinalisis.
- d. Mampu mengomunikasikan prosedur pengumpulan, penyimpanan, dan transport spesimen kepada pasien maupun tenaga kesehatan lain secara benar dan sistematis.

2. Tujuan Pembelajaran

- a. Menjelaskan nilai diagnostik urinalisis dan hubungan mutu tahap pra-analitik dengan akurasi hasil.
- b. Membedakan indikasi penggunaan urine sewaktu, *midstream clean-catch*, *first morning* urine, urine bertiming, urine 24 jam, urine kateter, dan aspirasi suprapubik.
- c. Menjelaskan teknik penyimpanan urine berdasarkan tujuan pemeriksaan, waktu tunda, suhu, dan kebutuhan pengawet.
- d. Menjelaskan prinsip transport spesimen biologis, termasuk *triple packaging*, pemisahan dokumen, dan pengendalian suhu.

- e. Menilai kelayakan spesimen urine dan menyebutkan alasan penolakan atau pengambilan ulang bila mutu spesimen tidak memenuhi syarat.

B. Nilai Diagnostik Urinalisis dan Sumber Kesalahan Pra-Analitik

Urinalisis memiliki nilai diagnostik yang tinggi karena mencakup tiga domain pemeriksaan sekaligus, yaitu aspek fisik (warna, kejernihan, berat jenis), aspek kimia melalui dipstick (misalnya pH, protein, glukosa, keton, bilirubin, darah, nitrit, dan leukocyte esterase), serta aspek mikroskopik (eritrosit, leukosit, bakteri, kristal, sel epitel, dan silinder). Kombinasi ketiganya menjadikan urinalisis sangat berguna untuk skrining dini, penegakan diagnosis, dan pemantauan terapi (MedlinePlus, n.d.-b; Hitzeman et al., 2022).

Nilai diagnostik tersebut dapat menurun bila spesimen tidak dikelola dengan benar. Kontaminasi saat pengumpulan dapat menimbulkan bakteriuria, leukosituria, atau hematuria semu; penyimpanan yang terlambat dapat menyebabkan perubahan pH, penurunan analit yang labil, dan pertumbuhan bakteri; sedangkan penundaan pemeriksaan dapat menyebabkan lisis eritrosit, leukosit, dan cast sehingga hasil sedimen menjadi lebih rendah dari kondisi sebenarnya (Delanghe & Speeckaert, 2016; Kouri et al., 2024).

Dengan demikian, mutu tahap pra-analitik menentukan apakah urinalisis benar-benar menghasilkan informasi klinis yang sahih atau justru

menyesatkan. Oleh sebab itu, laboratorium dan tenaga kesehatan wajib memastikan bahwa prosedur pengumpulan, penyimpanan, dan transport dilakukan menurut pedoman yang tervalidasi.

Tabel 2.1 Dampak Kesalahan Pra-Analitik Terhadap Nilai Diagnostik Urinalisis

Sumber kesalahan	Dampak utama pada hasil	Konsekuensi klinis
Kontaminasi koleksi	Bakteriuria/leukosituria semu, banyak sel epitel, hematuria semu	Positif palsu infeksi atau inflamasi
Penyimpanan terlambat suhu ruang	pH meningkat, glukosa/keton menurun, bakteri bertambah	Analit tidak lagi mencerminkan kondisi pasien
Lisis unsur sedimen	Eritrosit, leukosit, dan cast berkurang pada mikroskopi	Negatif palsu hematuria, piuria, atau keterlibatan ginjal
Transport tidak sesuai	Kebocoran, label rusak, suhu tidak terkendali	Spesimen ditolak atau hasil tidak valid

C. Teknik Pengumpulan Sampel Urine

Pemilihan teknik pengumpulan urine harus mengikuti tujuan pemeriksaan. Untuk urinalisis rutin, spesimen yang paling sering digunakan adalah urine sewaktu atau urine *midstream clean-catch*. Bila diperlukan sensitivitas yang lebih baik untuk unsur sedimen atau analit tertentu, first morning urine sering dipilih karena lebih pekat dan relatif lebih seragam. Untuk pemeriksaan kuantitatif tertentu digunakan urine bertiming atau urine 24 jam. Pada kondisi khusus, spesimen dapat diambil melalui kateter atau aspirasi suprapubik oleh tenaga terlatih (Kouri et al., 2024; Hitzeman et al., 2022).



2. Collect 40 to 60 mL of urine in a screw-cap urine cup.



5. Place bar-coded label on all cups so that when upright, the

Gambar 2.1. Contoh Wadah Spesimen Urine Bertutup Ulir Dan Contoh Pelabelan Barcode. Sumber: CDC (2015) Dan Material Visual Koleksi Spesimen CDC.

1. Urine sewaktu

Urine sewaktu adalah spesimen yang dikumpulkan kapan saja tanpa memperhatikan waktu tertentu. Jenis spesimen ini paling praktis dan paling sering digunakan dalam pelayanan rutin karena mudah diperoleh dan memadai untuk pemeriksaan fisik, kimia, serta mikroskopik dasar. Spesimen ini cocok untuk skrining awal dan urinalisis umum (Hitzeman et al., 2022).

Keterbatasannya adalah variasi konsentrasi yang cukup besar karena dipengaruhi asupan cairan, aktivitas fisik, diet, dan waktu pengambilan. Oleh karena itu, urine sewaktu baik untuk skrining, tetapi kurang ideal bila tujuan pemeriksaan adalah membandingkan hasil serial secara ketat atau menilai ekskresi kuantitatif tertentu.

2. *Midstream clean-catch urine*

Midstream clean-catch adalah spesimen aliran tengah yang dikumpulkan setelah

kebersihan tangan dan pembersihan area genital. Teknik ini bertujuan menurunkan kontaminasi dari kulit, periuretra, dan genitalia eksternal sehingga menjadi pilihan utama untuk dugaan infeksi saluran kemih dan kultur urine (MedlinePlus, n.d.-a; Hitzeman et al., 2022).

Secara praktis, pasien diminta membuang aliran awal, kemudian menampung urine bagian tengah ke wadah steril tanpa menyentuh bagian dalam wadah. Keberhasilan teknik ini sangat bergantung pada instruksi yang jelas dan kepatuhan pasien.

3. *First morning urine*

First morning urine adalah urine pertama setelah tidur malam, umumnya setelah retensi 6-8 jam. Spesimen ini lebih pekat dan relatif lebih seragam sehingga baik untuk meningkatkan deteksi protein, nitrit, sel, dan cast. Karena konsentrasinya lebih tinggi, spesimen ini sering dipilih untuk evaluasi hematuria mikroskopik atau proteinuria ringan (Hitzeman et al., 2022).

Kelemahannya adalah kurang praktis untuk pelayanan yang membutuhkan hasil segera, tetapi nilainya tinggi bila laboratorium memang memerlukan spesimen dengan konsentrasi optimal.

4. Urine bertiming dan urine 24 jam

Urine bertiming dikumpulkan selama interval tertentu, misalnya 2 jam atau 12 jam, untuk memperoleh gambaran ekskresi analit dalam periode yang lebih terkontrol. Sementara

itu, urine 24 jam digunakan untuk pemeriksaan kuantitatif karena memungkinkan pengukuran total zat yang diekskresikan selama satu hari penuh (Mayo Clinic Laboratories, n.d.-a).

Koleksi 24 jam sangat berguna untuk protein total, kreatinin, kalsium, oksalat, dan analit metabolik lain, tetapi juga paling rentan terhadap kesalahan pra-analitik. Validitasnya bergantung pada kelengkapan seluruh volume urine, pencatatan waktu mulai dan selesai, serta penyimpanan dingin selama periode koleksi.

5. Urine dari kateter dan aspirasi suprapubik

Pada kondisi khusus, spesimen urine diperoleh melalui kateterisasi, misalnya pada pasien yang tidak dapat berkemih spontan atau ketika dibutuhkan sampel yang lebih terkendali. Sampel untuk kultur harus diambil secara aseptik dari *sampling port*, bukan dari urine bag, untuk menurunkan risiko kontaminasi (CDC, 2024a).

Aspirasi suprapubik menghasilkan spesimen dengan tingkat kontaminasi sangat rendah, tetapi bersifat invasif dan hanya dilakukan oleh tenaga kesehatan terlatih. Teknik ini dipakai pada indikasi khusus ketika spesimen spontan tidak representatif atau ketika dibutuhkan urine kandung kemih yang sangat steril.

**Tabel 2.2 Pemilihan Teknik Pengumpulan Urine
Berdasarkan Tujuan Pemeriksaan**

Jenis spesimen	Kegunaan utama	Kelebihan	Keterbatasan
Urine sewaktu	Skrining dan urinalisis rutin	Mudah, cepat, praktis	Konsentrasi bervariasi
Midstream clean-catch	Urinalisis rutin, dugaan ISK, kultur	Kontaminasi lebih rendah	Memerlukan instruksi pasien yang baik
First morning urine	Sedimen, proteinuria ringan, analit yang dipengaruhi pengenceran	Lebih pekat dan seragam	Kurang praktis
Urine bertiming	Analisis kuantitatif dalam interval tertentu	Lebih terkontrol daripada urine sewaktu	Perlu kepatuhan waktu
Urine 24 jam	Ekskresi total per hari	Paling baik untuk kuantitatif	Rentan kesalahan koleksi
Urine kateter/suprapubik	Indikasi khusus	Kontaminasi lebih rendah pada kondisi tertentu	Invasif dan perlu operator terlatih

D. Teknik Penyimpanan Sampel Urine

Penyimpanan sampel urine merupakan bagian penting dari tahap pra-analitik karena setelah urine dikeluarkan dari tubuh, komposisinya

mulai berubah akibat aktivitas seluler, pertumbuhan mikroorganisme, paparan cahaya, dan perubahan suhu. Bila penyimpanan tidak tepat, dapat terjadi peningkatan pH, penurunan glukosa dan keton, degradasi bilirubin dan urobilinogen, lisis eritrosit dan leukosit, serta pertumbuhan bakteri yang menyebabkan hasil urinalisis menjadi bias (Delanghe & Speeckaert, 2016; Kouri et al., 2024).

1. Prinsip umum penyimpanan

Prinsip pertama dalam penyimpanan urine adalah bahwa spesimen segar merupakan pilihan terbaik. Sampel idealnya diperiksa sesegera mungkin setelah dikumpulkan. Bila pemeriksaan tidak dapat dilakukan segera, laboratorium harus menerapkan prosedur penyimpanan yang jelas, meliputi batas waktu, suhu simpan, jenis wadah, dan kebutuhan pengawet (WHO, 2011).

Prinsip kedua adalah tidak ada satu metode penyimpanan yang cocok untuk semua pemeriksaan urine. Penyimpanan untuk urinalisis rutin, kultur, dan pemeriksaan kimia kuantitatif 24 jam tidak selalu sama; karena itu keputusan penyimpanan harus mengikuti tujuan pemeriksaan (Kouri et al., 2024).

2. Penyimpanan urine untuk urinalisis rutin

Untuk urinalisis fisik, kimia, dan sedimen, pendekatan terbaik adalah memeriksa sampel sesegera mungkin. Bila ada penundaan, pendinginan menjadi metode penyimpanan yang paling lazim karena dapat memperlambat metabolisme sel dan pertumbuhan bakteri. CDC

menekankan bahwa urine harus segera dikirim ke laboratorium atau didinginkan bila tidak dapat segera diproses (CDC, 2024b).

Walaupun pendinginan membantu mempertahankan integritas spesimen, beberapa perubahan masih dapat terjadi, misalnya presipitasi kristal dan perubahan kejernihan sementara. Karena itu, laboratorium harus memiliki SOP mengenai homogenisasi dan pengondisian sampel sebelum pemeriksaan.

3. Pengawet dan tabung transport khusus

Pengawet kimia atau tabung transport khusus dapat digunakan bila ada keterlambatan pengiriman, pengumpulan di luar fasilitas laboratorium, atau kebutuhan stabilitas yang lebih panjang. Namun, pemilihan pengawet harus mengikuti tujuan pemeriksaan karena tidak semua pengawet cocok untuk semua analit. Untuk kultur urine, tabung berbasis borat/asam borat digunakan untuk mencegah overgrowth bakteri; untuk urinalisis rutin, tabung preservatif urinalisis digunakan untuk menjaga stabilitas dipstick dan sedimen selama transport (Becton, Dickinson and Company, n.d.-a, n.d.-b; University of Rochester Medical Center, 2023).

Untuk koleksi 24 jam dan kimia khusus, pengawet dipilih secara assay-specific. Mayo Clinic Laboratories (n.d.-a) mencantumkan beberapa contoh, misalnya 50% acetic acid 25 mL per koleksi 24 jam, boric acid crystals 10 g, diazolidinyl urea 5 mL, 6M hydrochloric acid 30

mL, 6M nitric acid 15 mL, sodium carbonate 5 g, dan toluene 30 mL per koleksi 24 jam. Penggunaan pengawet harus mengikuti petunjuk pabrik dan validasi internal laboratorium.

4. Penyimpanan urine 24 jam

Pada urine 24 jam, fokus utamanya bukan hanya menjaga sampel setelah selesai dikumpulkan, tetapi mempertahankan kestabilan selama seluruh periode koleksi. Banyak laboratorium menganjurkan agar wadah tetap disimpan dingin atau di atas es selama pengumpulan. Beberapa pemeriksaan 24 jam dapat dilakukan tanpa pengawet kimia selama spesimen tetap direfrigerasi (Mayo Clinic Laboratories, n.d.-b).

Aspek yang paling penting adalah kelengkapan seluruh volume koleksi, kesesuaian suhu, dan penggunaan pengawet yang tepat bila memang diminta oleh pemeriksaan. Bila salah satu komponen ini gagal, maka akurasi hasil kuantitatif akan menurun secara bermakna.

Collection and Transport of Urine for Culture and Urinalysis

Date: August 21st, 2023

Quality assurance for urine specimens begins at the time of collection and is necessary to avoid contamination of specimens with normal flora of the skin, urethral opening and external genitalia. Female and male patients should be instructed in proper collection of midstream voided specimens and provided with the necessary wipes to accomplish cleansing prior to urinating into sterile cups. If needed, our UR Medicine Test Index provides patient preparation instructions for collecting midstream specimens for Urine Culture (<https://www.testmenu.com/rochester/Tests/57558>).

Once collected, urine specimens should NOT be left at room temperature in original collection containers. It is important to note that urine is a good growth medium for normal flora introduced at the time of collection and that these organisms will grow at room temperature. Immediately after collection, practice staff should transfer urine specimens into gray top transport tubes for cultures and marbled top tubes for urinalysis to prevent growth of normal flora introduced at the time of urine collection.

Placing urine in these transport tubes with preservative immediately after collection assures that the results of culture represent organisms in the bladder at the time of collection and not on skin or external genitalia. Urine specimens in preservative tubes are stable for culture for 48 hours and urinalysis for 72 hours at ambient temperature, whereas, urine in the original container without preservative is stable for only 1-2 hours. The following pictures show urine collection and transport materials provided in our Outreach Order Form for clients of our laboratory.

We urge practices to rigorously follow these recommendations in order to decrease the number of false-positive urine cultures, decrease unnecessary treatment and improve patient and provider expectations.



Please contact Dr. Dwight Hardy with any questions or concerns.

From: Dwight J. Hardy, Ph.D.
Director Clinical Microbiology, Serology/Immunology
UR Medicine Labs
Professor of Microbiology and Immunology, Pathology and Laboratory Medicine
University of Rochester Medical Center
Phone: (585) 275-1408
Email: Dwight_Hardy@urmc.rochester.edu

Gambar 2.2. Contoh Bahan Koleksi Dan Tabung Transport Urine Untuk Kultur Dan Urinalisis. Sumber: University Of Rochester Medical Center (2023).

Tabel 2.3 Teknik Penyimpanan Sampel Urine Menurut Tujuan Pemeriksaan

Jenis pemeriksaan	Cara simpan yang dianjurkan	Tujuan	Catatan mutu
Urinalisis rutin segera	Periksa sesegera mungkin	Mempertahankan kondisi asli spesimen	Pilihan terbaik untuk fisika, kimia, dan sedimen
Urinalisis rutin tertunda singkat	Refrigerasi sesuai SOP	Memperlambat perubahan kimia dan pertumbuhan bakteri	Sampel dapat perlu dikondisikan kembali sebelum diperiksa
Urinalisis	Tabung	Menjaga	Gunakan

Jenis pemeriksaan	Cara simpan yang dianjurkan	Tujuan	Catatan mutu
dari fasilitas luar	transport preservatif urinalisis	stabilitas selama pengiriman	sesuai instruksi pabrikan dan validasi internal
Kultur urine dengan delay	Refrigerasi atau tabung borat/asa m borat	Mencegah overgrowth bakteri	Pemilihan tabung harus sesuai tujuan pemeriksaan
Urine 24 jam	Simpan dingin; pengawet hanya bila diminta	Menjaga kestabilan analit kuantitatif	Seluruh volume wajib terkumpul lengkap

Tabel 2.4 Contoh Pengawet Urine Untuk Pemeriksaan Kimia Dan Fisika

Pengawet /sistem	Tujuan utama	Konsentrasi/ volume yang diawetkan	Catatan penggunaan
Refrigerasi 2-8 °C	Memperlambat perubahan kimia dan pertumbuhan bakteri	Tanpa aditif; dipakai untuk penyimpanan singkat	Pilihan awal bila pemeriksaan tertunda singkat
Tabung preservatif urinalisis	Menjaga stabilitas dipstick kimia dan sedimen	Volume target tabung sekitar 8,0 mL	Dipakai untuk urinalisis rutin; bukan untuk mikrobiologi
Tabung	Menahan	Volume target	Utama