

PENUNTUN PRAKTIKUM FISILOGI

PEMERIKSAAN SISTEM URINARIA

MELDAWATI



PRAKTIKUM FISILOGI SISTEM URINARIA

Penulis

dr. Meldawati, AIFM, M. Biomed, AIFO-K

Editor

Clarabella Cintalia Jonathan

ISBN

.....

Desain Cover

Meldawati

Penerbit

Unpri Press

Universitas Prima Indonesia

Redaksi

Jl. Belanga No. 1. Simp. Ayahanda, Medan

Cetakan Pertama

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

**Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan
cara apapun tanpa ijin dari penerbit**

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia dan rahmat yang telah diberikan, sehingga penulisan buku monograf ini dapat diselesaikan.

Buku ini mengupas mengenai praktikum fisiologi system urinaria dimana sangat diperlukan dalam proses pembelajaran di fakultas kedokteran.

Buku ini diharapkan menambah wawasan dari pembaca untuk lebih memahami fungsi ginjal dan system urinaria.

Ucapan terima kasih penulis hanturkan kepada semua pihak yang mendukung penerbitan buku ini.

Penulis menyadari bahwa buku monograf ini masih jauh dari kata sempurna. sehingga dengan segala keterbatasan yang ada, penulis dengan senang hati . menerima kritik dan saran yang membangun terkait penulisan buku monograf ini. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada semua pihak yang terlibat dalam penyelesaian buku monograf ini.

Medan, Maret 2021

Penulis

dr. Meldawati, AIFM, M. Biomed, AIFO-K

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	i
Daftar Isi	ii
Daftar Gambar.....	3
Pendahuluan	4
Latar Belakang	4
Peredaran Darah Ginjal	4
Persarapan Di Ginjal	4
Anatomi Fisiologi Ginjal.....	5
Lapisan Ginjal.....	6
Ureter.....	9
Vesika Urinaria	9
Urethra.....	9
Fungsi Homeostasis Ginjal	10
Proses Miksi	11
Mekanisme Pembentukan Urine... ..	11
Mikturisi.....	13
Urine... ..	13
Ciri-ciri Urine Normal... ..	14
Test Fungsi Ginjal.....	14
Laporan Hasil Praktikum	
Surat Pernyataan	
Daftar Pustaka.....	18
Biografis Penulis	19

DAFTAR GAMBAR

No. Gambar	Keterangan Gambar	Halaman
1.	Anatomi ginjal.....	8
2.	Permukaan Anterior Struktur Ginjal	8
3.	Struktur Nefron.....	10
4.	Proses Pembentukan Urine	15

PENDAHULUAN

S Latar Belakang
istem urinary adalah sistem organ yang memproduksi, menyimpan, dan mengalirkan urin. Pada manusia, sistem ini terdiri dari dua ginjal, dua ureter, kandung kemih, dua otot sphincter, dan uretra.

Bagian-bagiannya adalah :

1. Ginjal/ renal
2. Ureter
3. Vesica urinaria/ kandung kemih
4. Uretra

Peredaran darah di ginjal

Ginjal mendapat darah dari aorta abdominalis yang mempunyai percabangan arteria renalis, yang berpasangan kiri dan kanan dan bercabang menjadi arteria interlobaris kemudian menjadi arteri akuata, arteria interlobularis yang berada di tepi ginjal bercabang menjadi kapiler membentuk gumpalan yang disebut dengan glomerulus dan dikelilingi oleh alat yang disebut dengan simpai bowman, didalamnya terjadi pertemuan pertama dengan kapiler darah yang meninggalkan simpai bowman kemudian menjadi vena renalis masuk ke vena kava inferior.

Persarafan di ginjal

Ginjal mendapat persyarafan dari fleksus renalis (vasomotor) saraf ini berfungsi untuk mengatur jumlah darah yang masuk ke dalam ginjal, saraf ini berjalan bersamaan dengan pembuluh darah yang masuk ke ginjal.

Anak ginjal (kelenjar suprarenal) terdapat di atas ginjal yang merupakan sebuah kelenjar buntu yang menghasilkan 2 (dua) macam hormon yaitu hormone adrenalin dan hormon kortison.

Anatomi fisiologi ginjal

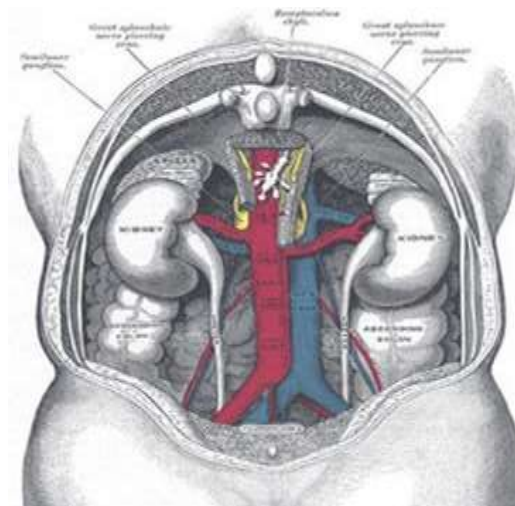
Kedudukan ginjal di belakang dari kavum abdominalis di belakang peritoneum pada kedua sisi vertebra lumbalis 3 melekat langsung pada dinding abdomen

Fungsi ginjal

- mengeluarkan zat toksik/ racun
- keseimbangan cairan
- keseimbangan asam basa
- mengeluarkan sisa metabolisme (ureum, kreatinin)

Ginjal bersifat retroperitoneal, yang berarti terletak di belakang peritoneum yang melapisi rongga abdomen. Kedua ginjal terletak di sekitar vertebra T-12 hingga T-13. Ginjal kanan biasanya terletak sedikit di bawah ginjal kiri untuk memberi tempat untuk hati. Sebagian dari bagian atas ginjal terlindungi oleh iga ke sebelas dan duabelas.

Kedua ginjal dibungkus oleh dua lapisan lemak (lemak perirenal dan lemak pararenal) yang membantu meredam guncangan.



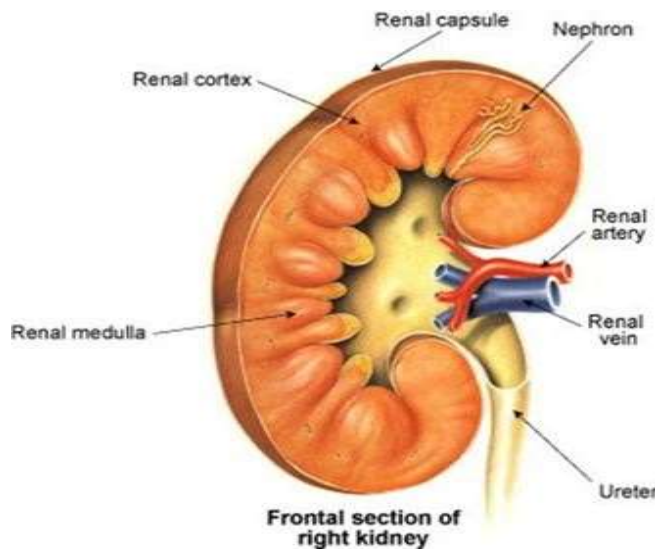
Gambar 1 : Anatomi Ginjal (4)

Lapisan ginjal

Setiap ginjal terbungkus selaput tipis (kapsula renalis) berupa jaringan fibrus berwarna ungu tua

Lapisan ginjal terbagi atas :

1. Lapisan luar (yaitu lapisan korteks / substantia kortekalis)
2. Lapisan dalam (yaitu medulla (substantia medullaris))



Gambar 2 : Permukaan anterior struktur ginjal (4)

Bagian paling luar dari ginjal disebut korteks, bagian lebih dalam lagi disebut medulla. Bagian paling dalam disebut pelvis. Pada bagian medulla ginjal manusia dapat pula dilihat adanya piramida yang merupakan bukaan saluran pengumpul. Ginjal dibungkus oleh lapisan jaringan ikat longgar yang disebut kapsula.

Unit fungsional dasar dari ginjal adalah nefron yang dapat berjumlah lebih dari satu juta buah dalam satu ginjal normal manusia dewasa. Nefron berfungsi sebagai regulator air dan zat terlarut (terutama elektrolit) dalam tubuh dengan cara menyaring darah, kemudian mereabsorpsi cairan dan molekul yang masih diperlukan tubuh. Molekul dan sisa cairan lainnya akan dibuang. Reabsorpsi dan pembuangan dilakukan menggunakan mekanisme pertukaran lawan arus dan kotranspor. Hasil akhir yang kemudian diekskresikan disebut urin.

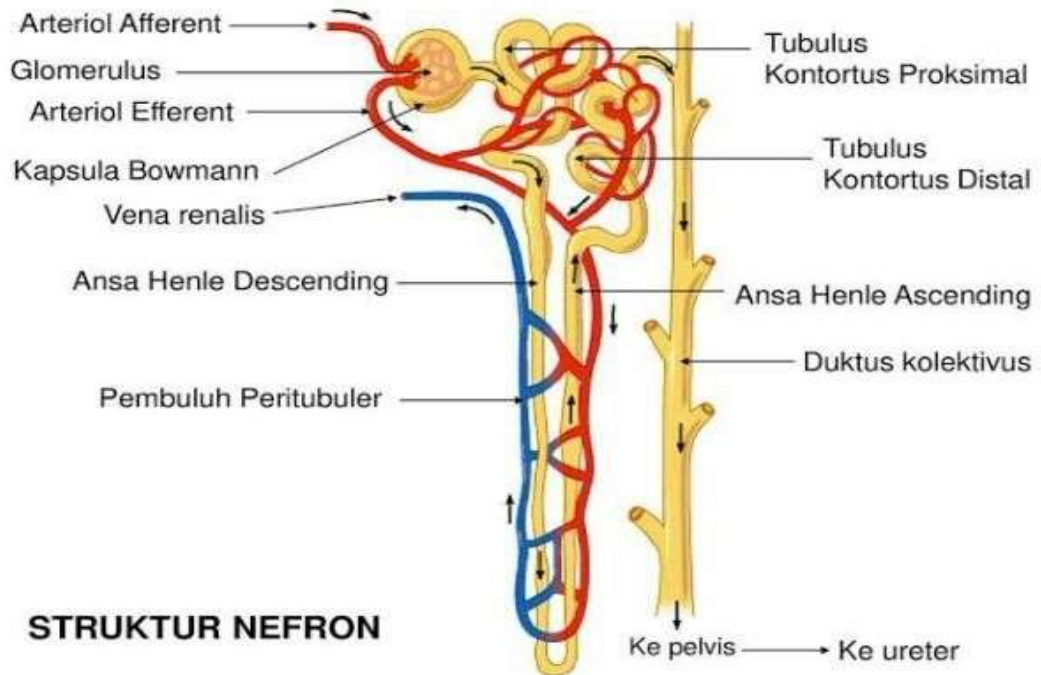
Sebuah nefron terdiri dari sebuah komponen penyaring yang disebut korpuskula (atau badan Malphigi) yang dilanjutkan oleh saluran-saluran (tubulus).

Setiap korpuskula mengandung gulungan kapiler darah yang disebut glomerulus yang berada dalam kapsula Bowman. Setiap glomerulus mendapat aliran darah dari arteri aferen. Dinding kapiler dari glomerulus memiliki pori-pori untuk filtrasi atau penyaringan. Darah dapat disaring melalui dinding epitelium tipis yang berpori dari glomerulus dan kapsula Bowman karena adanya tekanan dari darah yang mendorong plasma darah. Filtrat yang dihasilkan akan masuk ke dalam tubulus ginjal. Darah yang telah tersaring akan meninggalkan ginjal lewat arteri eferen.

Tubulus ginjal merupakan lanjutan dari kapsula Bowman. Bagian yang mengalirkan filtrat glomerular dari kapsula Bowman disebut tubulus konvolusi proksimal. Bagian selanjutnya adalah lengkung Henle yang bermuara pada tubulus konvolusi distal.

Lengkung Henle diberi nama berdasar penemunya yaitu Friedrich Gustav Jakob Henle di awal tahun 1860-an. Lengkung Henle menjaga gradien osmotik dalam pertukaran lawan arus yang digunakan untuk filtrasi.

Sel yang melapisi tubulus memiliki banyak mitokondria yang menghasilkan ATP dan memungkinkan terjadinya transpor aktif untuk menyerap kembali glukosa, asam amino, dan berbagai ion mineral. Sebagian besar air (97.7%) dalam filtrat masuk ke dalam tubulus konvolusi dan tubulus kolektivus melalui osmosis.



Gambar 3 : Struktur Nefron (4)

Cairan mengalir dari tubulus konvolusi distal ke dalam sistem pengumpul yang terdiri dari:

- a. Tubulus penghubung
- b. Tubulus kolektivus kortikal
- c. Tubulus kolektivus medularis

Tempat lengkung Henle bersinggungan dengan arteri aferen disebut aparatus juxtaglomerular, mengandung macula densa dan sel juxtaglomerular.

Sel juxtaglomerular adalah tempat terjadinya sintesis dan sekresi renin. Cairan menjadi makin kental di sepanjang tubulus dan saluran untuk membentuk urin, yang kemudian dibawa ke kandung kemih melewati ureter.

Nefron membersihkan zat dengan cara :

- Seperlima plasma disaring melalui membran glomerulus & cairan yang terbentuk masuk ke tubulus ginjal (filtrasi)

- Dalam tubulus, zat yang masih bermanfaat akan diabsorpsi kembali seperti air dan elektrolit, dan zat yang tidak diperlukan tidak diabsorpsi dan dikeluarkan bersama urine (reabsorpsi)

- Mekanisme lain melalui proses sekresi yaitu zat yang berasal dari plasma disekresikan melalui epitel tubulus ke dalam lumen tubulus (sekresi)

Fungsi lain ginjal adalah mengeluarkan hormon eritropoetik (pengaturan pembentukan sel darah merah) dan hormon renin (pengaturan tekanan darah dan keseimbangan ion na dalam plasma darah).

Ureter

Terdiri dari 2 pipa yang masing-masing bersambung dari ginjal ke kandung kemih. Lapisan dinding ureter terdiri dari:

- lapisan luar (jaringan ikat/ fibrosa)
- lapisan tengah (otot polos)

Lapisan dinding ureter terjadi gerakan peristaltik tiap 5 menit sekali yang mendorong urine melalui ureter.

Vesika urinaria

Sebuah kantung dengan otot yang mulus dan berfungsi sebagai penampung air seni yang berubah-ubah jumlahnya karena kandung kemih dapat mengembang dan mengempis.

Uretra

Merupakan saluran sempit yang berpangkal pada kandung kemih, berfungsi menyalurkan air kemih keluar

Dalam anatomi, uretra adalah saluran yang menghubungkan kantung kemih ke lingkungan luar tubuh. Uretra berfungsi sebagai saluran pembuang baik pada sistem

kemih atau ekskresi dan sistem seksual. Pada pria, berfungsi juga dalam sistem reproduksi sebagai saluran pengeluaran air mani.

Uretra pada wanita

Pada wanita, panjang uretra sekitar 2,5 sampai 4 cm dan terletak di antara klitoris dan pembukaan vagina.

Pria memiliki uretra yang lebih panjang dari wanita. Artinya, wanita lebih berisiko terkena infeksi kantung kemih atau sistitis dan infeksi saluran kemih.

Uretra pada pria

Pada pria, panjang uretra sekitar 20 cm dan berakhir pada akhir penis.

Uretra pada pria dibagi menjadi 4 bagian, dinamakan sesuai dengan letaknya:

1. Pars pra-prostatica, terletak sebelum kelenjar prostat.
2. Pars prostatica, terletak di prostat, terdapat pembukaan kecil, dimana terletak muara vas deferens.
3. Pars membranosa, sekitar 1,5 cm dan di lateral terdapat kelenjar bulbouretralis.
4. Pars spongiosa/cavernosa, sekitar 15 cm dan melintas di corpus spongiosum penis.

Fungsi hemostasis ginjal

Ginjal mengatur pH, konsentrasi ion mineral, dan komposisi air dalam darah. Ginjal mempertahankan pH plasma darah pada kisaran 7,4 melalui pertukaran ion hidronium dan hidroksil. Akibatnya, urin yang dihasilkan dapat bersifat asam pada pH 5 atau alkalis pada pH 8.

Kadar ion natrium dikendalikan melalui sebuah proses homeostasis yang melibatkan aldosteron untuk meningkatkan penyerapan ion natrium pada tubulus

konvulasi. Kenaikan atau penurunan tekanan osmotik darah karena kelebihan atau kekurangan air akan segera dideteksi oleh hipotalamus yang akan memberi sinyal pada kelenjar pituitari dengan umpan balik negatif. Kelenjar pituitari mensekresi hormon antidiuretik (vasopresin, untuk menekan sekresi air) sehingga terjadi perubahan tingkat absorpsi air pada tubulus ginjal. Akibatnya konsentrasi cairan jaringan akan kembali menjadi 98%.

Proses Miksi

Miksi adalah proses pengosongan kandung kemih bila kandung kemih terisi. Mekanisme terjadinya sebagai berikut :

a. Distensi kandung kemih (± 250 cc)

- Reflek kontraksi dinding kandung kemih
- Relaksasi spinkter internus
- Relaksasi spinkter eksternus
- Pengosongan kandung kemih

B. Kontraksi kandung kemih dan relaksasai spinkter dihantarkan melalui serabut saraf simpatis

C. Persarafan vesika urinaria diatur torakolumbal & kranial dari sistem saraf otonom

Mekanisme pembentukan urine

Darisekitar 1200ml darah yang melalui glomerulus setiap menit terbentuk 120 – 125 ml filtrat (cairan yang telah melewati celah filtrasi). Setiap harinya dapat terbentuk 150 – 180L filtrat. Namun dari jumlah ini hanya sekitar 1% (1,5 L) yang akhirnya keluar sebagai kemih, dan sebagian diserap kembali.

Tahapan pembentukan urine

a. Proses filtrasi

Terjadi di glomerulus, proses ini terjadi karena permukaan aferent lebih besar dari permukaan eferent maka terjadi penyerapan darah, sedangkan sebagian yang tersaring adalah bagian cairan darah kecuali protein, cairan yang tersaring ditampung oleh simpai bowman yang terdiri dari glukosa, air, sodium, klorida, sulfat, bikarbonat dll, diteruskan ke seluruh ginjal.

b. Proses reabsorpsi

Terjadi penyerapan kembali sebagian besar dari glukosa, sodium, klorida, fosfat dan beberapa ion karbonat. Prosesnya terjadi secara pasif yang dikenal dengan obligator reabsorpsi terjadi pada tubulus atas. Sedangkan pada tubulus ginjal bagian bawah terjadi kembali penyerapan dan sodium dan ion karbonat, bila diperlukan akan diserap kembali kedalam tubulus bagian bawah, penyerapannya terjadi secara aktif dikenal dengan reabsorpsi fakultatif dan sisanya dialirkan pada pupila renalis.

c. Augmentasi (Pengumpulan)

Proses ini terjadi dari sebagian tubulus kontortus distal sampai tubulus pengumpul. Pada tubulus pengumpul masih terjadi penyerapan ion Na^+ , Cl^- , dan urea sehingga terbentuklah urine sesungguhnya.

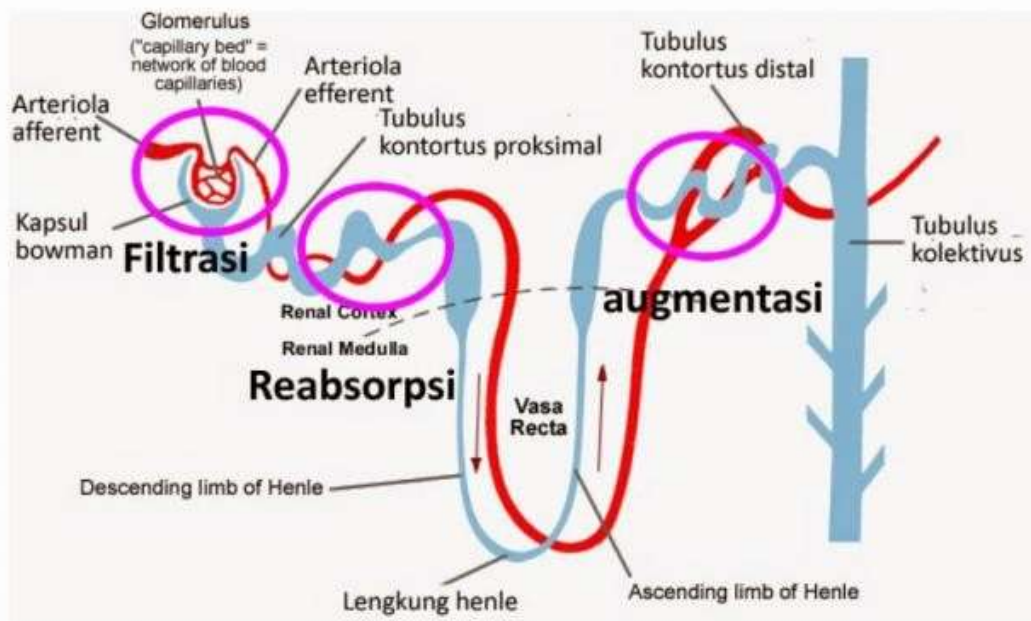
Dari tubulus pengumpul, urine yang dibawa ke pelvis renalis lalu di bawa ke ureter.

Dari ureter, urine dialirkan menuju vesika urinaria (kandung kemih) yang merupakan tempat penyimpanan urine sementara. Ketika kandung kemih sudah penuh, urine dikeluarkan dari tubuh melalui uretra.

Mikturisi

Peristiwa penggabungan urine yang mengalir melalui ureter ke dalam kandung kemih., keinginan untuk buang air kecil disebabkan penambahan tekanan di dalam kandung kemih dimana sebelumnya telah ada 170 – 230 ml urine.

Mikturisi merupakan gerak reflek yang dapat dikendalikan dan dapat ditahan oleh pusat – pusat persyarafan yang lebih tinggi dari manusia, gerakannya oleh kontraksi otot abdominal yang menekan kandung kemih membantu mengosongkannya.



Gambar 4 : Proses pembentukan urine (1)

Urine

Urine atau air seni maupun air kencing adalah cairan sisa yang diekskresikan oleh ginjal yang kemudian akan dikeluarkan dari dalam tubuh melalui proses urinasi.

Eksresi urin diperlukan untuk membuang molekul-molekul sisa dalam darah yang disaring oleh ginjal dan untuk menjaga homeostasis cairan tubuh

1. Sifat – sifat air kemih

Jumlah ekskresi dalam 24 jam \pm 1.500 cc tergantung dari masuknya (intake) cairan serta faktor lainnya.

Warna bening muda dan bila dibiarkan akan menjadi keruh.

Warna kuning tergantung dari kepekatan, diet obat – obatan dan sebagainya.

Bau khas air kemih bila dibiarkan terlalu lama maka akan berbau amoniak.

Berat jenis 1.015 – 1.020.

Reaksi asam bila terlalu lama akan menjadi alkalis, tergantung pada diet (sayur menyebabkan reaksi alkalis dan protein memberi reaksi asam).

2. Komposisi air kemih :

Air kemih terdiri dari kira – kira 95 % air

Zat – zat sisa nitrogen dari hasil metabolisme protein asam urea, amoniak dan kreatinin

Elektrolit, natrium, kalsium, NH₃, bikarbonat, fosfat dan sulfat

Pigmen (bilirubin, urobilin).

Toksin

Hormon

Ciri ciri urine normal

Rata – rata dalam satu hari 1 – 2 liter, tapi berbeda – beda sesuai dengan jumlah cairan yang masuk.

Warnanya bening oranye pucat tanpa endapan, baunya tajam, reaksinya sedikit asam terhadap lakmus dengan pH rata – rata 6.

Test fungsi ginjal

1. Tes untuk protein albumin

Bila kerusakan pada glomerulus atau tubulus, maka protein dapat bocor masuk ke dalam urine.

2. Mengukur konsentrasi ureum darah

Bila ginjal tidak cukup mengeluarkan ureum maka ureum darah naik di atas kadar normal (20 – 40) mg%.

3. Tes konsentrasi (berat Jenis)

Dilarang makan atau minum selama 12 jam untuk melihat sampai seberapa tinggi berat jenisnya naik.

4. Reduksi

Untuk mengetahui pemeriksaan glukosa urine.

Nilai normal : negatif

5. Eritrosit

6. Leucosit

LAPORAN HASIL PRAKTIKUM PEMERIKSAAN URINE

Anamnesis pribadi

Nama :

T.Tgl Lahir :

Berat Badan :

Tinggi Badan :

Alamat :

Status : Menikah / Tidak Menikah

Riwayat Penggunaan Obat :

Riwayat Penyakit Terdahulu :

Riwayat Penyakit Keluarga :

Laboratorium

Sampel Urine di ambil jam :

Jumlah/Berat :

Warna :

PH :

Sedimen : - Protein :

- Glukosa :

- Keton :

- Bilirubin :

- Urobilinogen :

Kesimpulan :

Tanda Tangan Asisten :

ETHICAL CLEARANCE

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama :

Umur :

Alamat :

Jenis kelamin :

Dengan ini menyatakan bahwa saya tidak keberatan menyerahkan hasil pemeriksaan urine saya pada saat praktikum fisiologi untuk digunakan sebagai bahan penelitian.

Demikian pernyataan ini saya buat , untuk digunakan seperlunya.

Medan.

Yang membuat pernyataan :

(.....)

DAFTAR PUSTAKA

1. ekosistem.co.id Proses pembentukan urine Available : <https://proses-pembentukan-urine-ekosistem.co.id>
2. Guyton dan Hall. Fisiologi Kedokteran Buku Ajar. Elsevier. Ed 12. 2016 : 299-355
3. Kim E.Barret, Susan M Barman, ect Buku Ajar Fisiologi Kedokteran Ganong, EGC. Ed 24. 2015: 717-743
4. Sylvia A. Price, Lorraine M.Wilson. Patofisiologi Konsep Klinis Proses Proses Penyakit. EGC. Ed. 4.: 769-794

BIOGRAFIS PENULIS



dr. Meldawati, AIFM, M. Biomed, AIFO-K, sebagai dosen tetap di Fakultas Kedokteran Universitas Prima Indonesia di Medan. Lahir di Gunungsitoli, 02 Januari 1974. Mendapatkan gelar dokter di Universitas Methodist Indonesia Medan pada tahun 2002. Lulus Magister Biomedik dalam bidang Fisiologi di Fakultas Kedokteran

Universitas Sumatera Utara pada tahun 2011. Pernah menjadi dosen di Fakultas Kedokteran Methodist Indonesia tahun 2000–2018. Pernah menjadi Dekan Fakultas Kedokteran Methodist tahun 2015. Pada saat ini sebagai Dosen tetap Fakultas Kedokteran Universitas Prima Indonesia sejak tahun 2018. Mendapatkan sertifikasi AIFO-K (Ahli Ilmu Faal Olahraga - Klinis) pada tahun 2018. Menjadi Asesor Sertifikasi Profesi Faal Olahraga sejak tahun 2019. Pada saat ini menjadi Koordinator Skill lab dan OSCE FKUNPRI.