



www.esaunggul.ac.id

Anatomi & Fisiologi Sistem Urinaria II Pertemuan 11

**Trisia Lusiana Amir, S. Pd., M. Biomed
PRODI MIK | FAKULTAS ILMU-ILMU KESEHATAN**

KEMAMPUAN AKHIR YANG DIHARAPKAN

Mahasiswa mampu menjelaskan proses pembentukan urine, ekskresi urine dan bersihan plasma (konsep klirens), konsentrasi urine dan mekanisme pengenceran urine dengan benar dan tepat

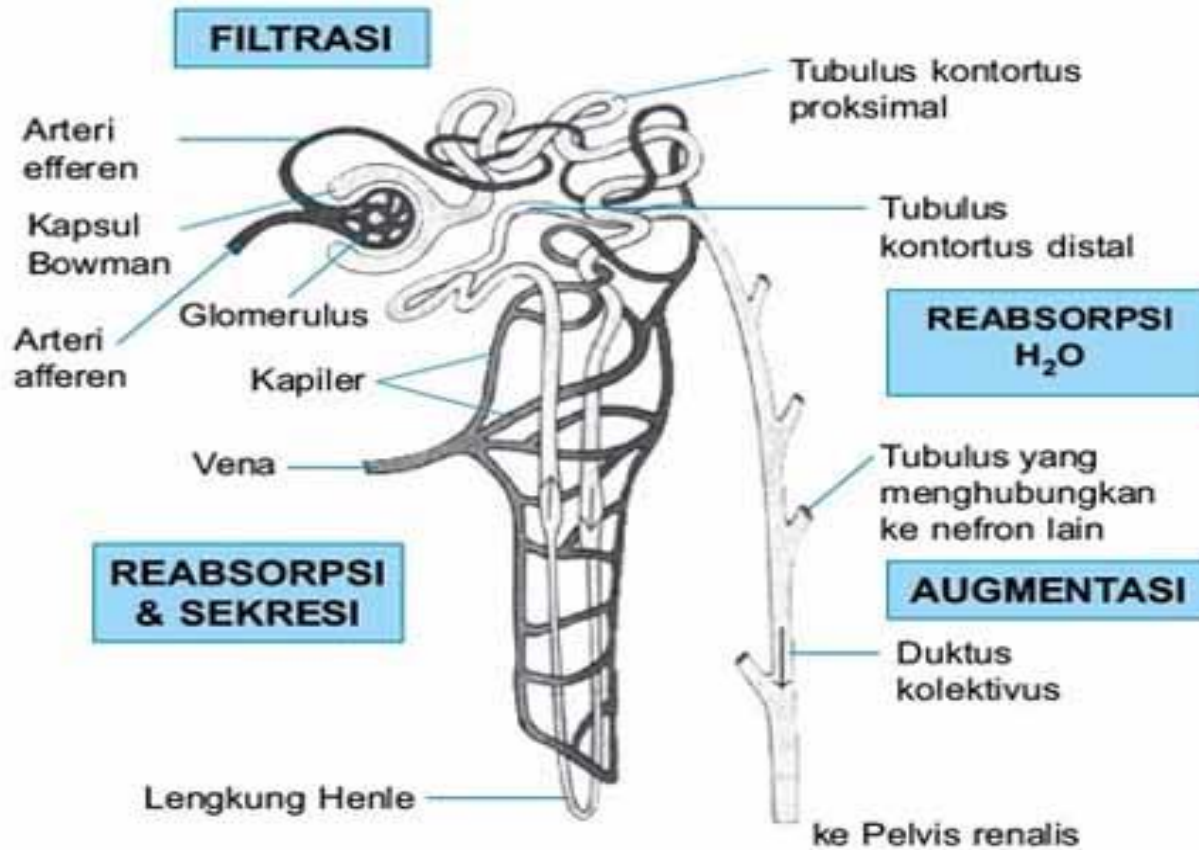
Urine adalah cairan sisa metabolisme yang dihasilkan ginjal dan dikeluarkan dari tubuh melalui kencing.

Terbentuknya urine sendiri ternyata melalui suatu rangkaian proses panjang yang terus terjadi setiap hari secara berulang-ulang.

Secara umum, proses pembentukan urine melalui 3 tahapan:

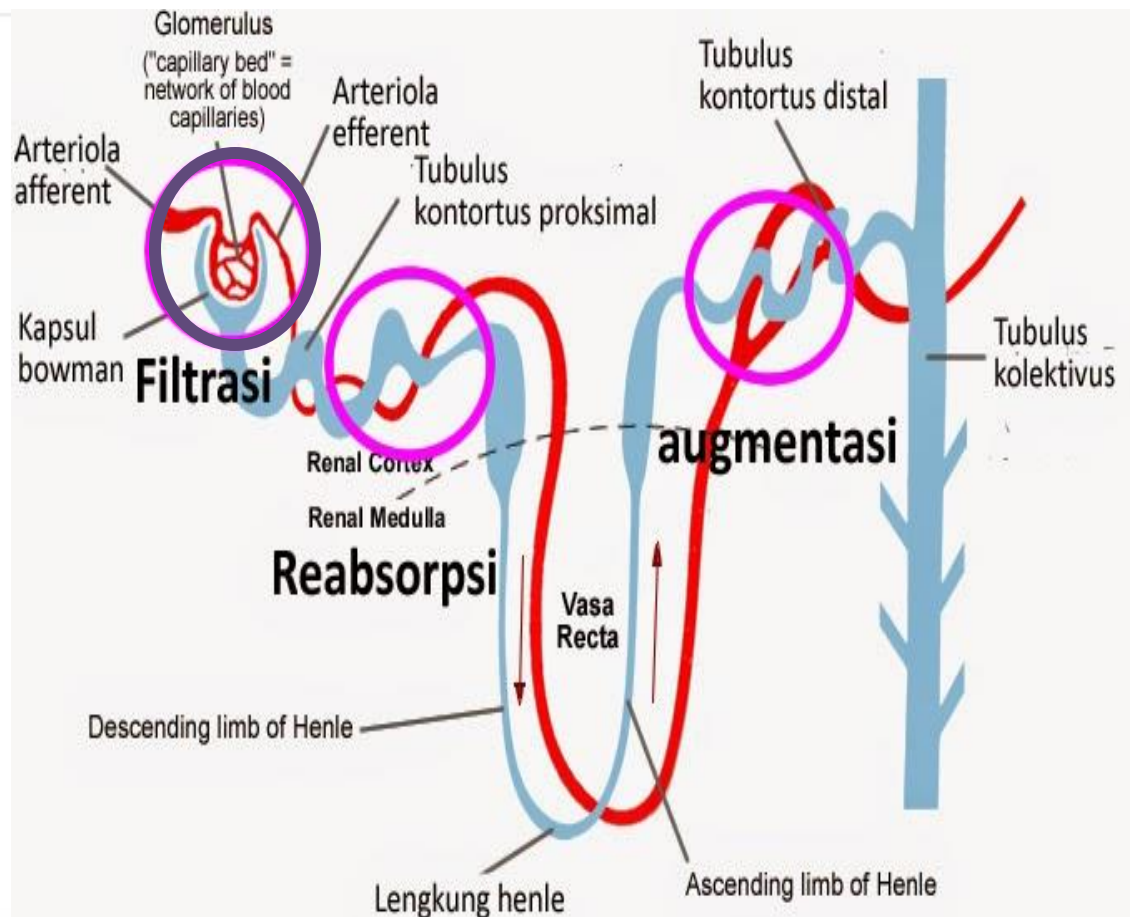
1. Filtrasi (penyaringan)
2. Reabsorpsi (penyerapan kembali), dan
3. Augmentasi (pengeluaran zat).

Proses Pembentukan Urine



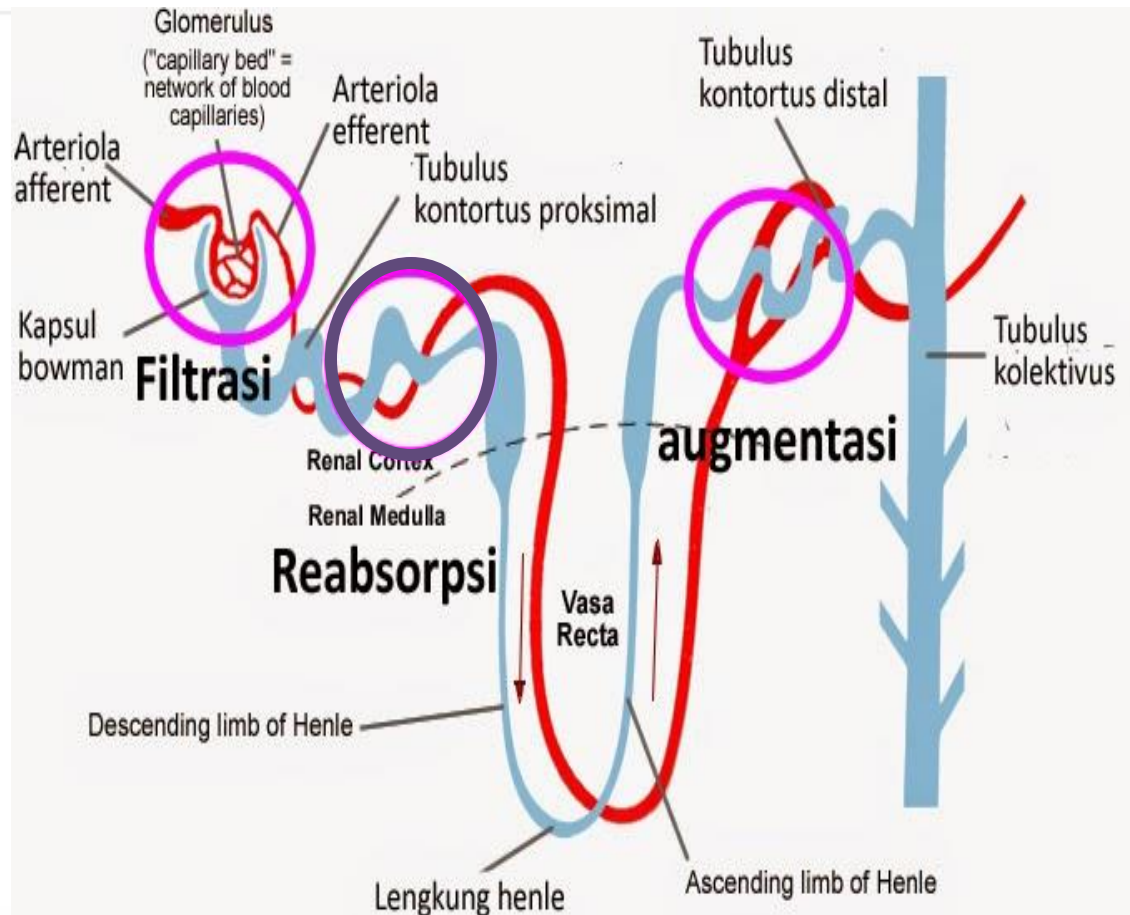
Filtrasi (penyaringan)

- Dilakukan oleh Glomerulus pada darah yang mengalir dari aorta melalui arteri ginjal menuju ke badan Malpighi.
- Menghasilkan produk yang berupa Urine Primer / Filtrat Glomerulus



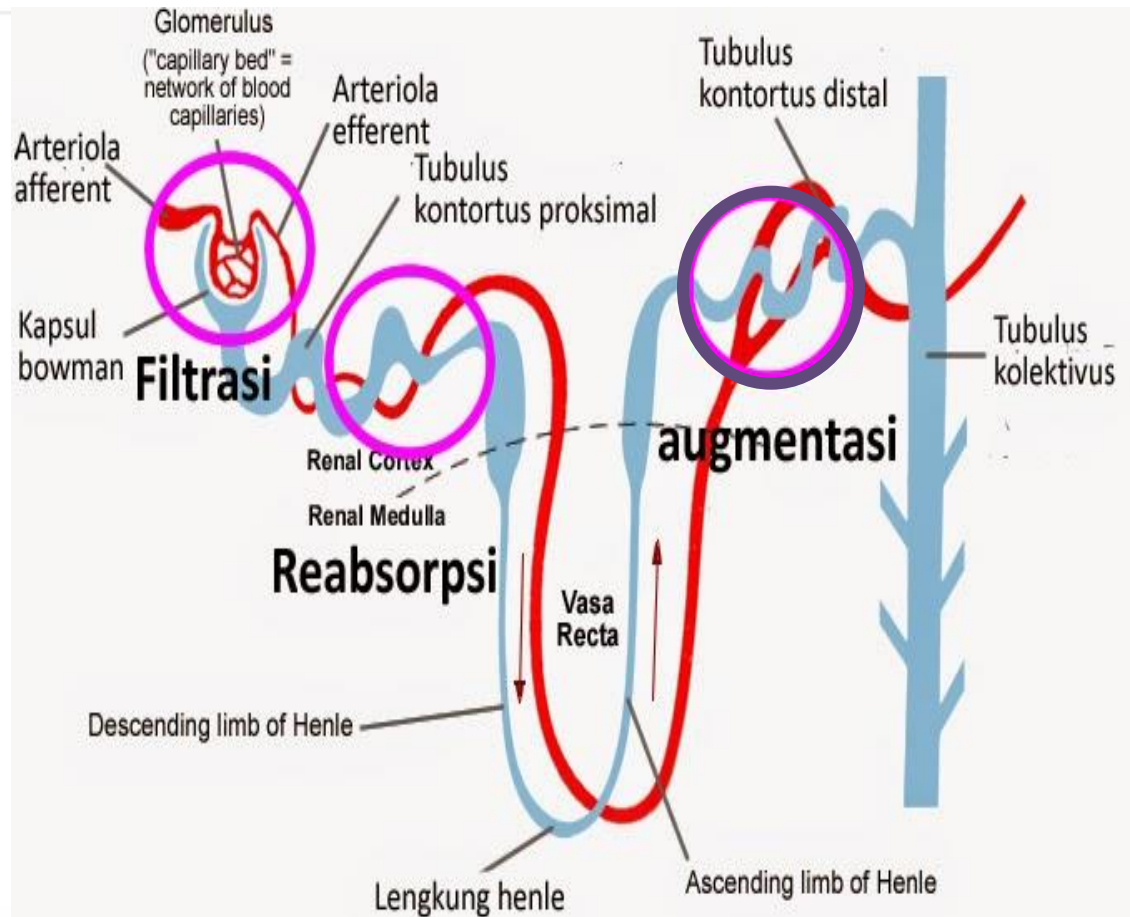
Reabsorpsi (Penyerapan Kembali)

- Terjadi di Tubulus Kontortus Proksimal dan Lengkung Henle
- Menghasilkan produk yang berupa Urine Sekunder / Filtrat Tubulus



Augmentasi (Pengeluaran Zat)

- Terjadi di Tubulus Kontortus Distal
- Menghasilkan produk yang berupa Urine Sesungguhnya



Faktor – faktor yang mempengaruhi pembentukan urine

1. Hormon

- a. ADH
- b. Aldosteron
- c. Prostaglandin

2. Zat – Zat Diuretik

- Teh
- Kopi
- Alcohol

3. Suhu Internal atau Eksternal

4. Konsentrasi Darah

Ekskresi urine dan bersihan plasma

Ekskresi Urine (Mikturisi)

Mikturisi adalah proses pengosongan kandung kemih terjadi bila kandung kemih terisi penuh. Proses miksi terdiri dari dua langkah utama:

1. Kandung kemih secara progresif terisi sampai tegangan di dindingnya meningkat diatas nilai ambang, yang kemudian mencetuskan langkah kedua. Terjadinya distensi atau peningkatan tegangan pada kandung kemih mencetuskan refleksi I yang menghasilkan kontraksi kandung kemih dan refleksi V yang menyebabkan relaksasi uretra.

2. Timbul refleksi saraf yang disebut reflek miksi (refleks berkemih) yang berusaha mengosongkan kandung kemih atau jika ini gagal setidaknya menimbulkan kesadaran dan keinginan untuk berkemih.

Bersihan Plasma

Kemampuan ginjal membersihkan atau menjernihkan plasma dari berbagai zat
Plasma bersihan untuk zat apapun dapat dihitung dengan rumus berikut ini :

$$\text{Bersihan plasma (ml/menit)} = \frac{\text{Jumlah urine/ml/menit} \times \text{konsentrasi dalam urine}}{\text{Konsentrasi dalam plasma}}$$

Konsentrasi Urine dan Mekanisme Pengenceran

A. Volume Urine

- Volume urine yang dihasilkan setiap hari bervariasi dari 600ml sampai 2500ml lebih.
- Urine hipotonik & Urine Hipertonik

B. Pengaturan Volume Urine

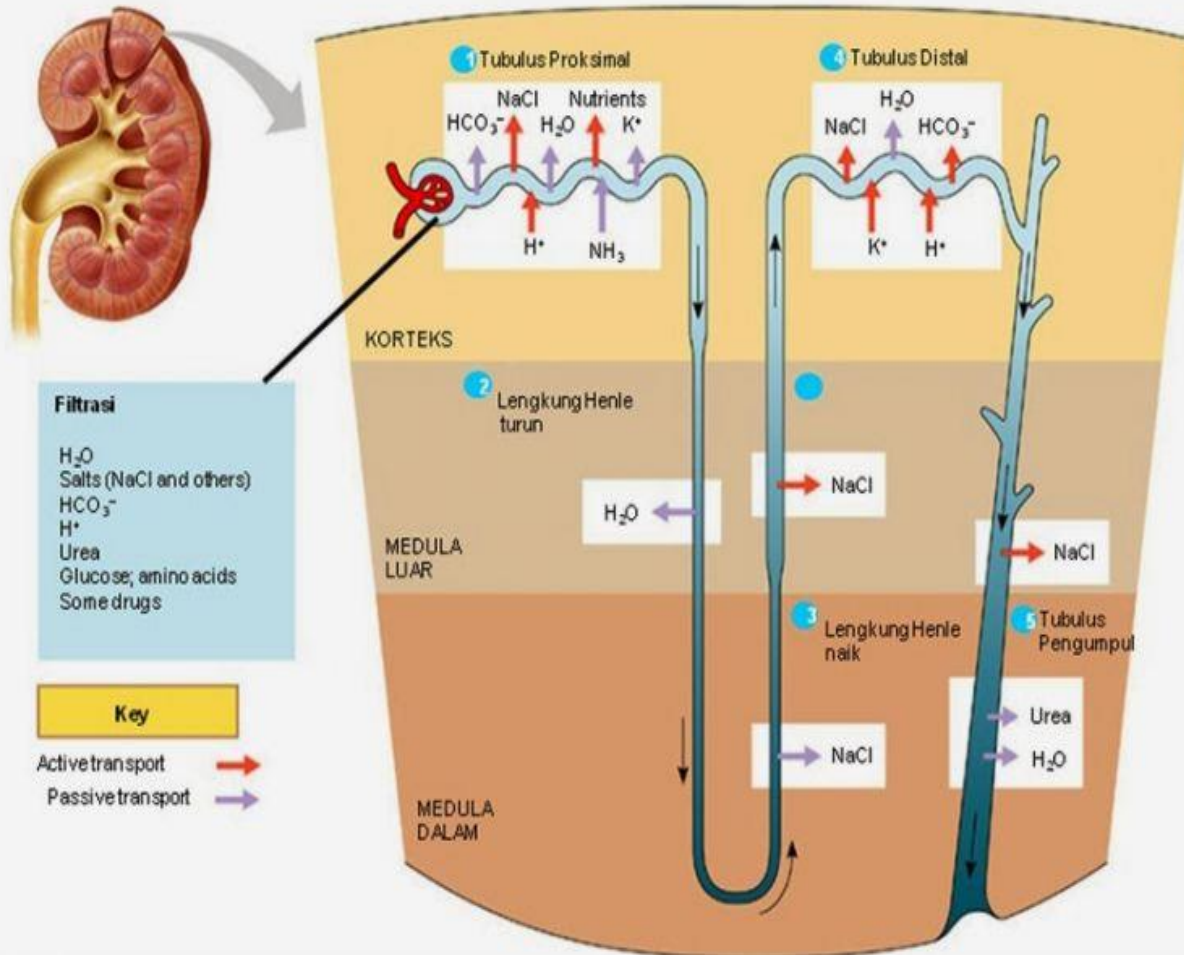
- Mekanisme Hormonal
- Sistem Arus Bolak-Balik dalam Ansa Henle dan Vasa Rekta

C. Sistem Arus Bolak-Balik dalam Ansa Henle

Sistem arus bolak-balik adalah salah satu sistem yang aliran masuknya ke dalam tuba berbentuk U (seperti ansa Henle) mengalir berdekatan dan secara paralel menuju arah yang berlawanan dengan aliran keluar (outflow) dari tuba. Sistem arus bolak-balik ganda adalah sistem arus bolak-balik yang dibantu dengan transpor aktif.

- Urin terbentuk melalui 3 tahap :

- 1. Filtrasi 2. Reabsorpsi 3. Sekresi/Augmentasi



Sistem Arus
Bolak-Balik
dalam Ansa
Henle

D. Mekanisme Pertukaran Arus Bolak-Balik

Dalam pembuluh darah dan tubulus ginjal membantu mekanisme arus bolak-balik ganda. Jika sirkulasi darah mengeluarkan zat terlarut dari cairan ekstraselular medular, gradien konsentrasi tidak dapat dipertahankan.

**Gradian
hiperosmolaritas
vertical tidak
terganggu dengan
sirkulasi darah karena**

**1. Kapiler vasa
rekta**

**2. Dinding vasa rekta
permeable terhadap
NaCl dan air**

Gradian
hiperosmolaritas
vertical tidak
terganggu dengan
sirkulasi darah
karena:

3. Ketika darah mengalir balik ke pembuluh asenden vasa rekta yang paralel dengan tungkai desenden tubulus, garam berdifusi kembali ke kapiler dan air juga masuk kembali ke pembuluh.

4. Karena pertukaran pasif garam dan air diantara vasa rekta dan cairan instertisial medular serta fakta yang menunjukkan aliran darah dalam vasa rekta relative lambat, darah yang meninggalkan medulla hanya sedikit hiperosmotik terhadap darah arteri.

E. Ekskresi Urine Kental

Filtrat hipoosmotik (encer) dalam tungkai asenden ansa henle masuk ketubulus kortus distal dan mengalir menuruni duktus pengumpul menuju ureter. Akibat sistem arus bolak-balik, cairan interstisial yang menyelubungi duktus pengumpul menjadi hiperosmotik dan terbentuk gradien konsentrasi yang diperlukan untuk osmosis air keluar dari duktus.

Duktus pengumpul impermeable terhadap air jika tidak ada ADH air akan keluar dari duktus pengumpul melalui osmosis jika ada ADH.

Ansa henle yang panjang diperlukan agar sistem penggandaan dan pertukaran arus bolak balik dapat bekerja.

F. Ekskresi Urine Encer

Jika ADH tidak ada, duktus pengumpul hampir tidak tertembus air. Reabsorpsi tambahan zat terlarut dalam tubulus distal dan duktus pengumpul mengakibatkan penurunan osmolaritas dalam cairan tubular sampai yang terendah antara 60 sampai 70 mOs/L. Urine encer yang masuk ke pelvis ginjal akan dieksresi.

Terima Kasih