

URINALISIS

PEMERIKSAAN & INTERPRETASINYA




DANIS PERTIWI
BAGIAN PATOLOGI KLINIK FK UNISSULA/RSI SULTAN AGUNG

ANATOMI & FAAL

- Oval, kanan kiri col. Vert Th 12-L 1
- Nefron; Glomerulus- app.juxta glomerulus – tub prox – ansa henle – tub distal – tub colligentes
- Urin: filtrasi glomerulus , reabsorpsi & sekresi tub (aktif & pasif)
- Filtrasi → tek hidrostatis tek drh, via membr glomerulus (endotel p.d, membr basalis, epitel ginjal)
- Epit tub (permeabilitas H₂O – ADH)
- Ion Na & K (reabs & sekresi aktif – Aldosteron)



- Fungsi:

- Homeostasis air, asam basa, elektrolit tubuh
 - Endokrin (eritropoietin, pro vit D, sistem RA)
 - Faal ginjal dinilai dg kemampuan ginjal utk membuang fraksi dlm serum
 - AZOTEMIA
 - UREMIA
- 

- Syarat bahan dpt dipakai sbg tes fungsi ginjal:
 1. Tidak diabsorpsi & disekresi tub ginjal
 2. Tidak terikat protein
 3. Mudah diukur dlm serum & urin
 4. Tidak toksik
 5. BM dpt difiltrasi bebas glomerulus
- KREATININ, UREUM (darah, urin), KLIRENS KREATININ (form COCKCROFT-GAULT)

URINALISIS

- *ANALISIS UNTUK :*

MENDAPATKAN KETERANGAN PENTING DALAM

URIN, DAPAT DIPAKAI UNTUK MEMBANTU

MENEGAKKAN DIAGNOSIS PENYAKIT BAIK DI

DALAM MAUPUN DI LUAR GINJAL - SALURAN

KEMIH .

URIN

LARUTAN KOMPLEKS

☑ AIR $\pm 96\%$

☑ BAHAN PADAT $\pm 4\%$ a.l.

🕒 *ORGANIK* : - UREA (1/2 BAGIAN PADAT),

ASAM URAT, KREATININ

🕒 *ANORGANIK* : NaCl ($\pm 1/2$ SUBSTANSI

ANORGANIK) SULFAT, FOSFAT, AMONIA

PENGAMBILAN BAHAN URIN

- Ideal: Urin pagi stlh dikumpulkan semalam dlm VU tanpa pengawet, mid stream.
- Mikrobiologi < 1 jam , lain2 < 2 jam
- Penundaan: simpan almari es (4-8°C)

PERSIAPAN PENDERITA

- 📌 RUTIN /kualitatif - semikuantitatif

➔ PUASA 8 - 10 JAM

- 📌 KUANTITATIF :

➔ 12 JAM

➔ 24 JAM

makan-minum
secukupnya

- 📌 Aktivitas fisik tidak berlebihan

MACAM PEMERIKSAAN

- Pemeriksaan Rutin

Pemeriksaan yang hasilnya dapat digunakan sebagai dasar untuk pemeriksaan lebih lanjut.

Dikerjakan pada setiap penderita **tanpa indikasi**

- Pemeriksaan Penyaring

Pemeriksaan **awal utk memperkirakan** suatu penyakit/ menyingkirkan kemungkinan penyakit tertentu

- Pemeriksaan Khusus

Pemeriksaan berdasar **indikasi** utk menunjang dx penyakit tertentu

MACAM SAMPEL URIN

- Urin sewaktu
 - skrining
 - tdk mencerminkan keadaan dlm 1 hr
- Urin Pagi I
 - paling pekat, pH paling rendah
 - tes kehamilan, urinalisa rutin
- Urin Pagi II
 - mencari unsur2 dr ginjal
- Urin post prandial
 - Dikeluarkan 1,5 – 3 jam stlh makan
 - Konfirmasi glukosuri

- Urin tampung (12, 24 jam)
 - kuantitatif
- Urin 3 gelas
 - I: sal kemih bag bawah (uretra)
 - II: VU
 - III: VU & getah prostat
- Residual urine:
 - Diambil dg kateter
 - Hambatan pengeluaran?

Cara pengambilan:

- Mid stream
- Per Kateter
- Per pungsi suprapubik

Macam Pemeriksaan Urin

**Macroscopic / Physical
Chemical (Urine Dipstick)**

Microscopic

Culture

Cytological

Targeted



PEMERIKSAAN MAKROSKOPIS URIN

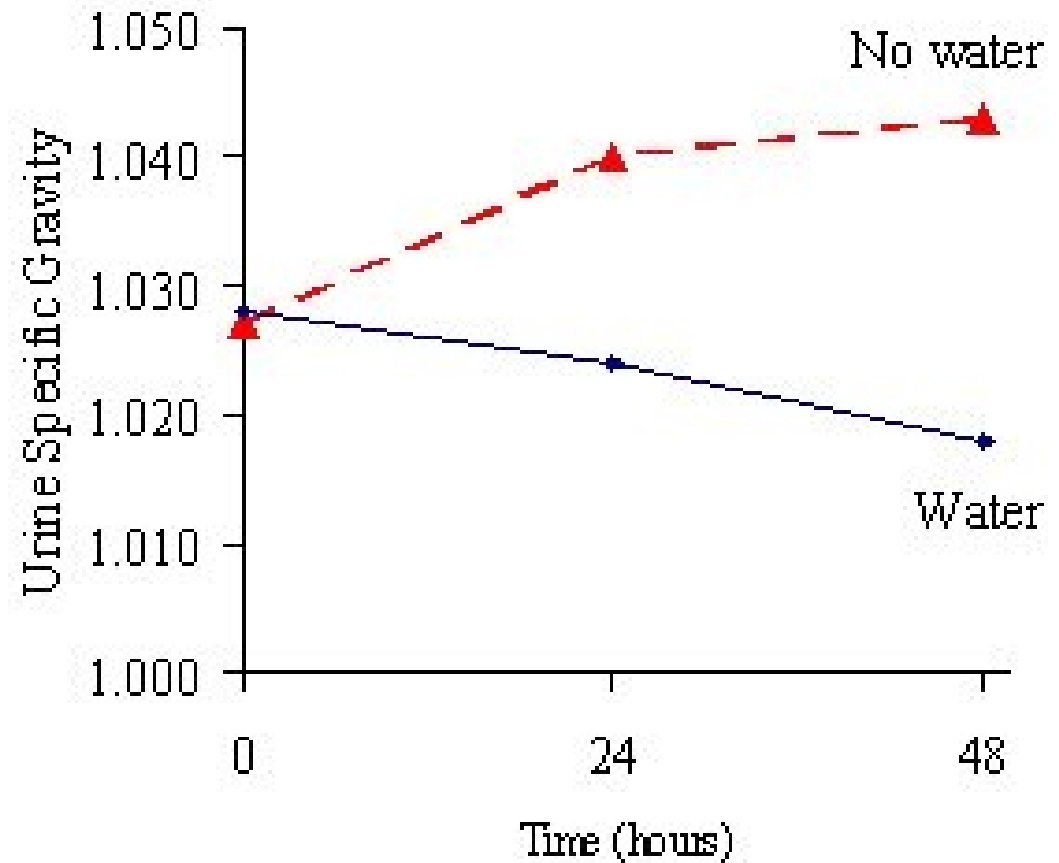


- Volume
- Warna - buih
- Kejernihan
- Bau
- BJ
- pH (keasaman)

Urine

- 0.05% Ammonia
- 0.18% Sulphate
- 0.12% Phosphate
- 0.6% Chloride
- 0.01% Magnesium
- 0.015% Calcium
- 0.6% Potassium
- 0.1% Sodium
- 0.1% Creatinine
- 0.03% Uric acid
- 2% Urea

95% Water



Volume

- gelas ukur
- 800-1300 (600-2000) ml/hr
- Poliuri, poliuresis
- Fisiologis: Polidipsi, obat diuretik, nervous, kedinginan, minuman tertentu
- Patologis: DM, DI, GG, kerusakan tub ginjal
- Nokturi (> 400ml)
- Oliguri (< 500 ml/hr)
- Anuri (0 ml)

Warna

- N → kuning muda- tua
- Asam → lebih tua
- Patologis:
 - Bilirubin (teh) → tes busa
 - Darah (merah) → Hb, hematuri, mioglobinuri
 - melanin (hitam)
 - biliverdin (hijau)
 - kilus (susu)
 - nanah (putih keruh)
- Tdk patologis : makanan, obat2an, penyimpanan, keadaan hidrasi

WARNA

WARNA	PENYEBAB
Kuning terang	Polyuria , diabetes insipidus , Diabetes mellitus
Kuning tua	Concentrated specimen / pagi pertama / post exercise, riboflavin
Kuning sawo / coklat	Dehydration from fever or burns
Kuning - Orange	Bilirubin, Phenazopyridine, Nitrofurantoin, Phenindione
Yellow-green/brown	Bilirubin oksidasi (biliverdin)
Green	<i>Pseudomonas infection</i>
Blue-green	Amitriptyline, Methocarbamol, Indican
Pink	RBC
Merah	Hemoglobin, Myoglobin, Porphyrins, Rifamisin
Hitam / Brown	RBCs oxidized to methemoglobin, Methemoglobin, alkaptonuria, Argylol (antiseptic), Methyldopa or levodopa, Metronidazole

Kejernihan

- N: Jernih
- Keruh stlh didiamkan:
 - amorf fosfat, perkembang biakan bakteri
- Keruh sejak dikemihkan:
 - Nanah → peradangan (mikros: epitel >>, sdp >>)
 - Kilus → filariasis (bendungan aliran limfe)
 - Darah

Penyebab Kekeruhan Urin - Nonpathologi

- Squamous epithelial cells
- Mucus
- Amorphous phosphates, carbonates, urates
- Semen, spermatozoa
- Fecal contamination
- Talcum powder
- Vaginal creams

Penyebab Kekeruhan Urin - Pathologi

- **Asam**
 - Amorphous urates
 - Radiographic contrast
- **Alkalis**
 - Amorphous phosphates, carbonates
- **Larut dalam panas**
 - Amorphous urates, uric acid crystals
- **Larut dalam larutan Acetic Acid**
 - RBCs
 - Amorphous phosphates, carbonates
- **Tidak larut dalam larutan Acetic Acid**
 - WBCs
 - Bacteria, yeast
 - Spermatozoa
- **Larut dalam larutan Ether**
 - Lipids
 - Lymphatic fluid, chyle

Bau

- N: bau khas, lunak
- Tidak patologis : makanan, obat2an
- Patologis:

Bau	Penyebab
Ammonia-like	Urea-splitting bacteria
Foul / busuk	Old specimen, pus / inflamasi
Sweet	Glucose
Fruity	Ketones

Specific Gravity-SG / Berat Jenis - BJ

Berbanding lurus dengan osmolalitas urin →
konsentrasi zat terlarut → mengukur kepadatan urin
BJ urin = rasio berat sejumlah urin : berat akuades
(volume sama, temperatur konstan)



1. Menilai ginjal → memekatkan & mengencerkan urin.
2. Indikator defek fungsi dini tubulus

FAKTOR - FAKTOR YANG MEMPENGARUHI NILAI B.J

- Pemakaian diuretika : alam, obat
- Cairan kontras sinar X
- Proteinuria
- Glukosuria
- Sukrosa
- Suhu kamar

Cara memeriksa B.J

- Urinometer
- Refraktometer
- Carik celup



Kontrol dengan
aquadest/cairan B.J
diketahui

- BJ → rendah persisten → gangguan fungsi reabsorpsi tubulus.
- Fungsi ginjal normal, BJ sewaktu → 1.003 - 1.030
- Variasi tergantung penguapan, pemasukkan cairan
- Nilai rujukan untuk urine pagi → 1.015 – 1.025
- Pembatasan minum selama 12 jam → normal > 1.022, & selama 24 jam → ≥ 1.026 .

pH urin

- Range : maximal range: 4,5 – 8,0
- Pagi : 5,0 – 6,0
- Random : 4,5 – 8,0
- Interference : bacterial overgrowth (alkaline or acidic),
- Aciduria : $\text{pH} < 5,4$
- Alkaluria (alkalinuria) : $\text{pH} > 6,5$
- Acidic sepanjang hari → batu asam urat
- Alkaline sepanjang hari → infeksi

Penyebab Urine – Asam / Alkalis

ASAM	ALKALI
<ol style="list-style-type: none">1. Emphysema2. Diabetes mellitus3. Kelaparan / starvation4. Dehydration5. Diarrhea6. Produk bacteria → asam (<i>Escherichia coli</i>)7. Diet tinggi protein8. Medications : methenamine mandelate [Mandelamine], fosfomycin tromethamine)	<ol style="list-style-type: none">1. Hyperventilation2. Renal tubular acidosis3. Vegetarian diet4. Produk bacteria → urease5. Old specimens

Clinical Significance of Urine pH

1. Respiratori / metabolik asidosis/ketosis
2. Respiratori / metabolik alkalosis
3. Defects in renal tubular secretion & reabsorption of acids & bases → renal tubular acidosis
4. Renal calculi formation
5. Terapi UTI

PERUBAHAN AKIBAT PENUNDAAN PEMERIKSAAN

Parameter		Penyebab
Warna	??	Oxidation or reduction of metabolites
Kejernihan	↓	Bacterial growth & precipitation of amorphous
Bau	↑	Bacterial multiplication or breakdown of urea to ammonia
pH	↑	Breakdown of urea to ammonia by urease-producing bacteria/loss of CO ₂
Glukosa	↓	Glycolysis and bacterial use
Keton	↓	Volatilization and bacterial metabolism
Bilirubin	↓	Exposure to light/photo oxidation to biliverdin
Urobilinogen	↓	Oxidation to urobilin
Nitrite	↑	Multiplication of nitrate-reducing bacteria
RBC, WBC, Cast	↓	Disintegration in dilute alkaline urine
Bacteria	↑	Multiplication

PEMERIKSAAN KIMIA URIN



KONVENSIONAL

- * KEASAMAN (pH)
- * PROTEIN
- * REDUKSI

" Reagent test strips "

- ✓ DARAH
- ✓ KETON
- ✓ UROBILINOGEN
- ✓ BILI RUBIN
- ✓ NITRIT
- ✓ BJ dll

Pemeriksaan Kimia

Urine Dipstick



Glucose
Bilirubin
Ketones
Specific Gravity
Blood
pH
Protein
Urobilinogen
Nitrite
Leukocyte Esterase

Glucose in urine

- Physiological range : < 130 mg/24 jam (< 0,1% glukosa yang disaring oleh glomerulus terdapat dalam urin)
- Glukosuria → nilai ambang ginjal terlampaui (kadar glukosa darah melebihi 160-180 mg/dl atau 8,9-10 mmol/l), atau daya reabsorpsi tubulus yang menurun.
- Glucosuria (glycosuria) → meningkatnya glukosa di urin :
 - Hyperglycaemia → DM
 - Renal glycosuria → abnormal ekskresi glukosa di ginjal
 - Menurunnya reabsorpsi

Clinical Significance of Urine Glucose

Hyperglycemia-Associated	Renal-Associated
<ul style="list-style-type: none">▪ Diabetes mellitus▪ Pancreatitis▪ Pancreatic cancer▪ Acromegaly▪ Cushing syndrome▪ Hyperthyroidism▪ Pheochromocytoma▪ Kerusakan Central nervous system▪ Stress▪ Gestational diabetes	<ul style="list-style-type: none">▪ Fanconi syndrome▪ Advanced renal disease▪ Osteomalacia▪ Kehamilan

Ketonuria

- Badan keton → aseton, asam aseotasetat, & asam β -hidroksibutirat → hasil produk metabolisme lemak
- Causes :
 - Fever
 - Anorexia, Fasting, Severe vomiting, Starvation
 - Gangguan absorpsi KH di Gastrointestinal
 - DM tidak terkontrol
- Keton struktur kecil → diekskresikan ke urin.
- Benda keton yang dijumpai di urine terutama adalah aseton dan asam aseotasetat.
- Obat → (+) palsu → asam askorbat, senyawa levodopa, insulin, isopropil alkohol, paraldehida, piridium.

Proteins in urine

- Proteinuria → excessive excretion >150 mg/dl
- Cause :
 - **Physiologi** : olah raga, stres, diet daging tinggi, pra-menstruasi, mandi air panas, bayi usia 3 hari pertama.
 - **Patologik** :
 - renal disease : glomerular, tubular, kedua2nya.
 - post-renal proteinuria → bleeding TU, local sekresi immunoglobulin
 - pre-renal proteinuria → low-molecular proteins ↑
- Albuminuria → petanda sensitif penyakit ginjal kronik → penyakit glomeruler, DM, hipertensi.
- Globulinuria → petanda sensitif penyakit *tubulointerstitiel*

Blood in urine

- Hematuria (erythrocyturia) – causes:
 - renal disease (glomerulonephritis, tumours)
 - other diseases of the urinary tract
 - haemorrhagic diathesis (thrombocytopathy, haemophilia)
- Hemoglobinuria → excessive intravascular haemolysis

Clinical Significance of a Positive Reaction for Blood

HEMATURIA	HEMOGLOBINURIA	MYOGLOBINURIA
<ol style="list-style-type: none"> 1. Renal calculi 2. Glomerulonephritis 3. Pyelonephritis 4. Tumors 5. Trauma 6. Exposure to toxic chemicals 7. Anticoagulants 8. Strenuous exercise 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Transfusion reactions 2. Hemolytic anemias 3. Severe burns 4. Infections/malaria 5. Strenuous exercise/red blood cell trauma 6. Brown recluse spider bites 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Muscular trauma/crush syndromes 2. Prolonged coma 3. Convulsions 4. Muscle-wasting diseases 5. Alcoholism/overdose 6. Drug abuse 7. Extensive exertion 8. Cholesterol-lowering statin medications

Leukocytes esterase in urine

- Lekosit netrofil mensekresi esterase
- Hasil positif → indikasi leukosit granulosit utuh / lisis.
- Limfosit tidak memiliki aktivitas esterase
- Increased leukocytes ($> 20/\mu\text{l}$) → pyuria → inflammation marker in the urinary tract
- (-) palsu → peningkatan :
 - glukosa urin $>500\text{mg/dl}$,
 - protein urine $>300\text{mg/dl}$,
 - berat jenis , asam oksalat,
 - Obat2an : cephaloxin, cephalothin, tetrasiklin.

Nitrites in urine

- Normal terdapat **nitrat** di urin sebagai hasil metabolisme protein,
- Bakteri mengandung **enzim reduktase** dalam jumlah yang signifikan dalam urin → **mereduksi nitrat menjadi nitrit**
- Reaksi terjadi → urine di kandung kemih minimal 4 jam.
- Bakteri → Enterobakter, Citrobacter, Klebsiella, Proteus, E. Coli, Salmonella, Aerobacter strains → Enterococcus, Staphylococcus, Pseudomonas
- Pada keadaan tertentu → enzim bakteri telah mereduksi nitrat menjadi nitrit, namun kemudian nitrit berubah menjadi **nitrogen**.
- Indicator UTI

Urobilinogen in urine

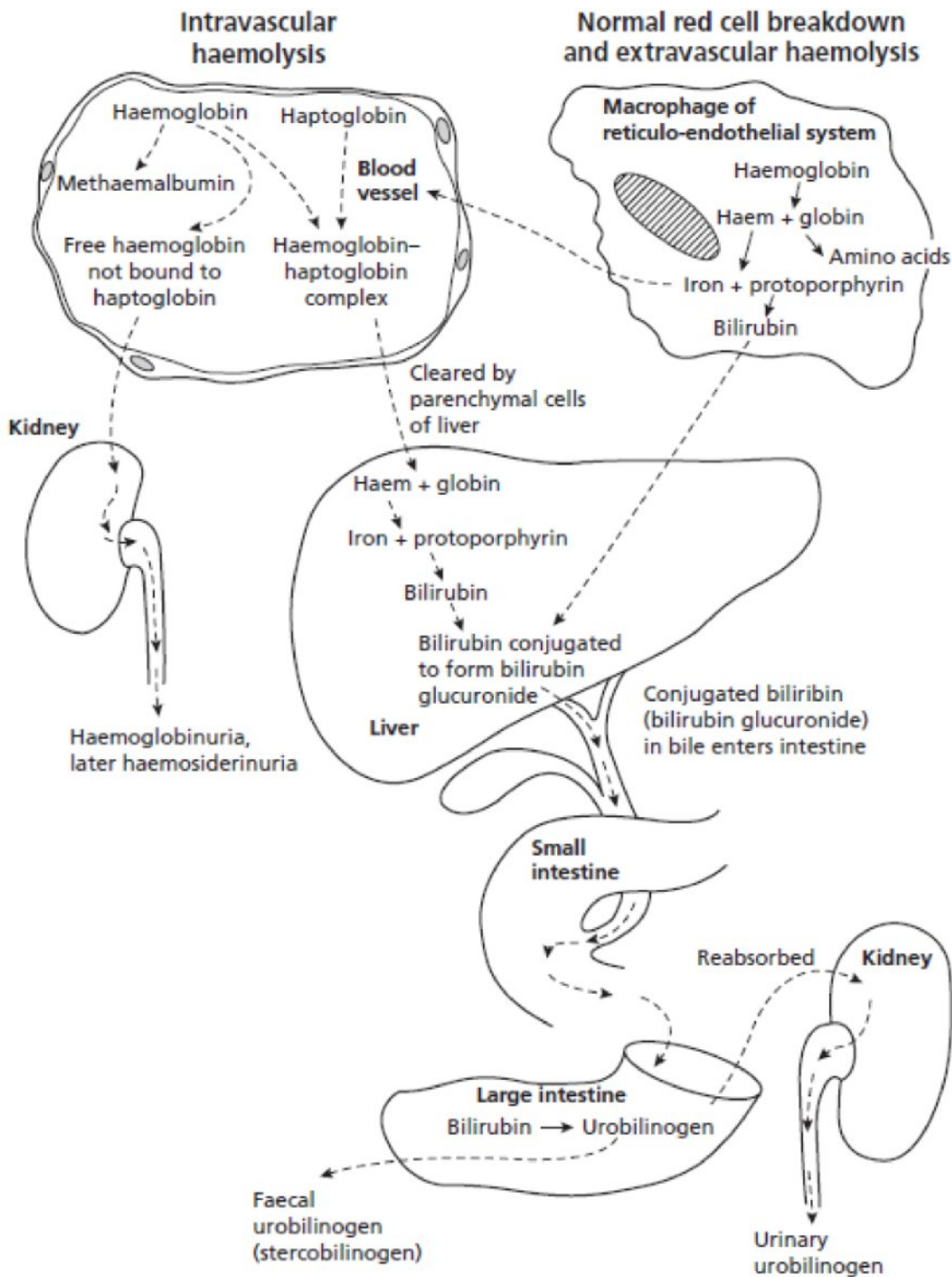
- Abnormal values: ≥ 10 mg/l
- Causes:
 - Degradasi hemoglobin \uparrow (heavy bleeding, haemolytic jaundice)
 - Liver disease \rightarrow enterohepatic urobilinogen cycle (hepatitis, tumours)
- Causes urobilinogen (-) in the urine:
 - Obstruksi saluran biliari
 - Bile produksi di liver \rightarrow (-)
 - Intestinal flora \rightarrow (-)

Causes of icterus

Icterus (jaundice) :

bilirubin darah > 10 mg/l (hyperbilirubine-mia) \rightarrow kuning

- **Pre-hepatic** : \uparrow haemolysis (haemolytic anaemia, neonatal jaundice) \rightarrow overproduksi bilirubin $\rightarrow \uparrow$ unconjugated bilirubin in blood and urobilinogen in urine
- **Hepatic** : liver damage (hepatitis, cirrhosis) $\rightarrow \downarrow$ kemampuan metabolisme bilirubin (uptake, conjugation, excretion) $\rightarrow \uparrow$ bilirubin D & In di darah, urobilinogen in urine $\downarrow \rightarrow$ microobstruction \rightarrow menurunnya enterohepatic cycle.
- **Post-hepatic** : obstruction biliari \rightarrow bilirubin direk regurgitasi di hepatic veins and lymphatics $\rightarrow \uparrow$ conj. bilirubin in blood, urobilinogen in urine \downarrow



Increased red cell breakdown.

- Serum bilirubin-unconjugated ↑
- Urine Urobilinogen ↑
- Faecal Stercobilinogen ↑
- Haemoglobinaemia, haemoglobinuria, haemosiderinuria

Clinical Significance of Urine Bilirubine - Urobilinogen

BILIRUBIN	UROBILINOGEN
<ol style="list-style-type: none">1. Hepatitis2. Cirrhosis3. Other liver disorders4. Biliary obstruction (gallstones, carcinoma)	<ol style="list-style-type: none">1. Early detection of liver disease2. Liver disorders, hepatitis, cirrhosis, carcinoma3. Hemolytic disorders

Clinical parameters in 3 different causes of jaundice

condition	serum bilirubin	urine urobilinogen	urine bilirubin	fecal urobilinogen
normal	direct: 0,1-0,4 mg/dl indirect: 0,2-0,7 mg/dl	0-4 mg/24h	absent	40-280 mg/24h
haemolytic anaemia	↑ indirect	↑	absent	↑
hepatitis	↑ direct and indirect	↓ if micro-obstruction is present	present if micro-obstruction occurs	↓
obstructive jaundice	↑ direct	absent	present	trace to absent

PARAMETER	KORELASI	(+) PALSU	(-) PALSU
Blood	Protein ; Mic	Oxidizing agents Bact. peroxidases Menstrual	SG ↑ / krenasi sel Formalin, Captopril Nitrite ↑ Vit C > 25 mg/dL
Protein	Blood, Nitrite, Leukosit, Mic.	SG ↑ Deterjen	Microalbumin-uria
Glucosa	Ketone, Protein	Oxidizing agents Detergents	Vit. C ↑, Keton ↑, SG ↑
Ketone	Glucose	Levodopa	Perlakuan spesimen
Bilirubine	Urobilinogen	Pigmented urine ↑ Phenazopyridine Indican	Cahaya, Nitrite ↑ Vit C > 25 mg/dL
Urobilinogen	Bilirubin	Porphobilinogen Indican, <i>Salicylic acid</i> , Methyldopa, Sulfonamides Chlorpromazine	Old specimens Formalin, Nitrite ↑
Leukosit esterase	Protein, Nitrite, Mic.	Formalin nitrofurantoin	↑ protein, glucose, oxalic acid, Vit. C . gentamicin, cephalosporins, tetracyclines,

PERUBAHAN PENUNDAAN

Parameter		Penyebab
pH	↑	Breakdown of urea to ammonia by urease-producing bacteria/loss of CO ₂
Glukosa	↓	Glycolysis and bacterial use
Keton	↓	Volatilization and bacterial metabolism
Bilirubin	↓	Exposure to light/photo oxidation to biliverdin
Urobilinogen	↓	Oxidation to urobilin
Nitrite	↑	Multiplication of nitrate-reducing bacteria
RBC, WBC, Cast	↓	Disintegration in dilute alkaline urine
Bacteria	↑	Multiplication

PEMERIKSAAN MIKROSKOPIS URIN



PROSEDURE PEMERIKSAAN

Sampel urin dihomogenkan

Pindahkan ke dalam tabung sentrifuge 10 ml.

Sentrifuge Rotor swing-out → kecepatan relatif rendah → 1500 - 2000 rpm / 5 menit.

TAHAP I : →

lensa obyektif 10X / lapang pandang lemah (LPL/lpk) / low power field (LPF)

identifikasi benda besar → silinder dan kristal

TAHAP II : →

- lensa obyektif 40X / lapang pandang kuat (LPK/lpb) atau high power field (HPF)
- identifikasi < kecil → eritrosit, leukosit, epitel, ragi, bakteri, Trichomonas, sperma.

MIKROSKOPIS

Sel : Eritrosit, Leukosit, epitel

Kristal

Silinder

Mikroorganisme

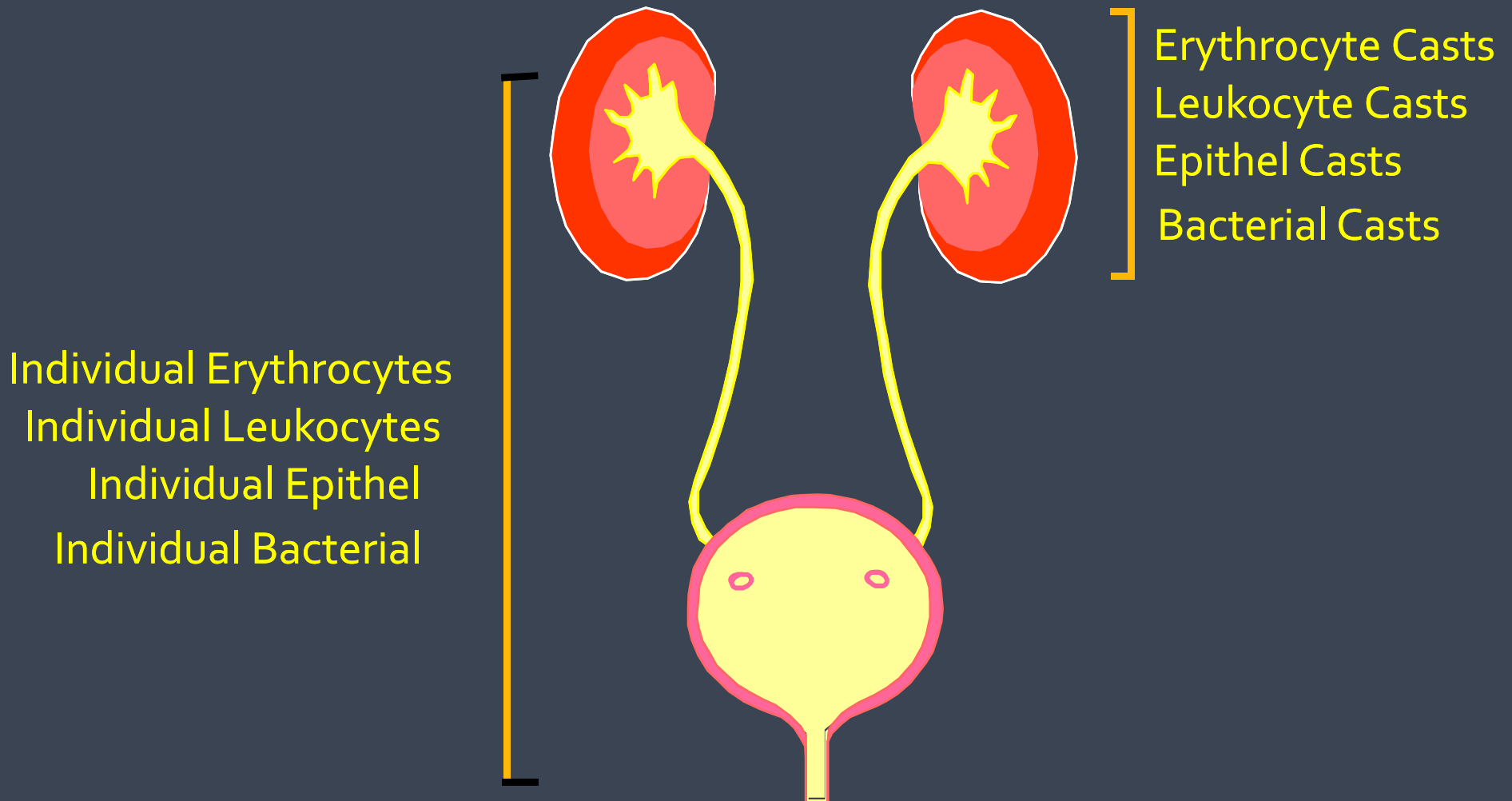
5. Spermatozoon

6. Lain2

CELLS

	TYPE	SUBTYPE
FROM BLOOD	ERYTHROCYTES	Isomorphic Dysmorphic
	LEUKOCYTES	Neutrophil Eosinophil Lymphocyte
	MACROPHAGES	Granular Homogeneous Phagocytic
EPITHELIAL	TUBULAR CELLS	Proximal Distal
	TRANSITIONAL CELLS	Superficial Deep
	SQUAMOUS CELLS	Superficial Deep

Significance of Cellular Casts



Eritrosit

- Hematuria mak & mik.
- Hematuria mikroskopik → > 5 eritrosit/LPB.
 - nefropati diabetik, hipertensi, dan ginjal polikistik.
 - Persisten & berulang
 - Hematuria persisten → perdarahan glomerulus

Eritrosit dismorfik :

- ukuran heterogen, hipokromik, terdistorsi , sering tampak gumpalan kecil tidak beraturan tersebar di membran sel.
- terdistorsi saat melalui struktur glomerulus yang abnormal.
- penyakit glomerular → glomerulonefritis.



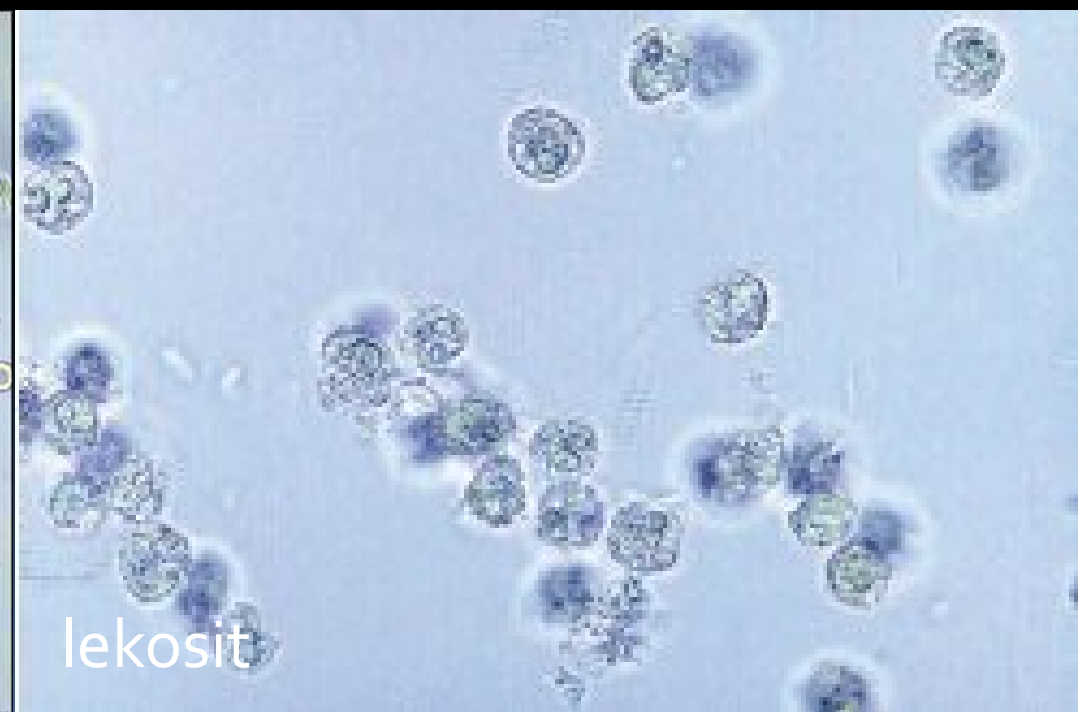
Eritrosit



Eritrosit Dismorfik



Copyright 1999 Mary Ann McLane, Vickie Silcott
University of Delaware



lekosit

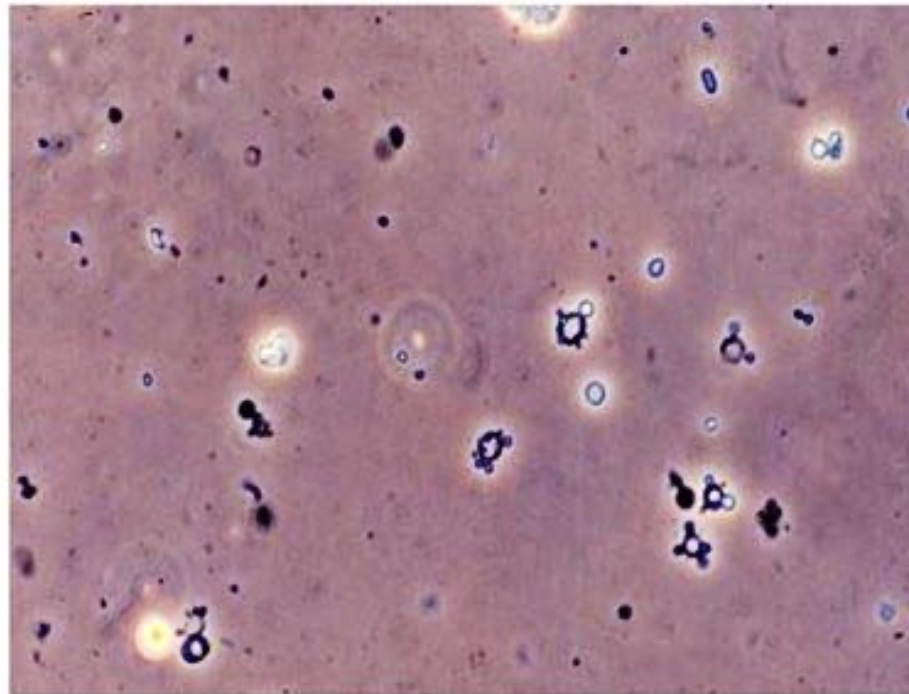


CRENATED RBC

Köhler H, Wandel E, Brunck B

**Acanthocyturia - A
characteristic marker for
glomerular bleeding**

Kidney Int 1991;40:115-20

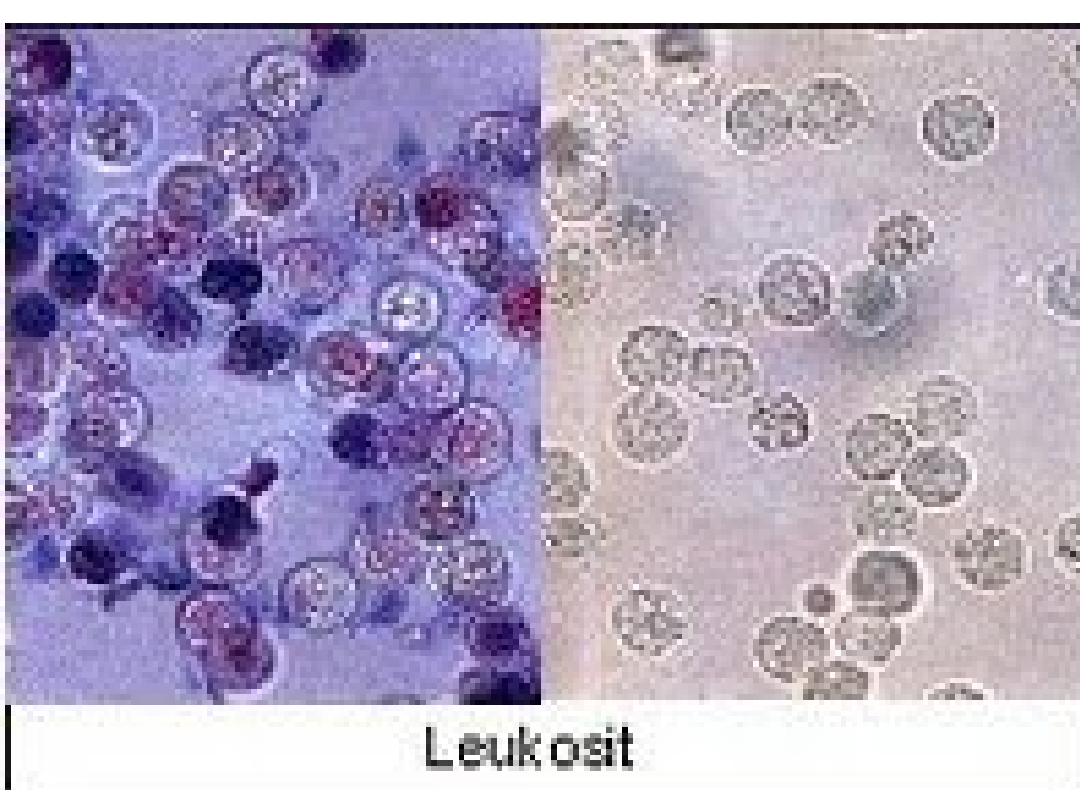


ACANTHOCYTES OR G1 CELLS (PH-CO)

Hematuria: a simple method for identifying
glomerular bleeding
Kidney Int 1982;21:105

Urinary erythrocytes

	Dysmorphic	Isomorphic	Mixed
Glomerulonephritis	55/58	0/58	3/58
Urological disorders	0/30	30/30	0/30

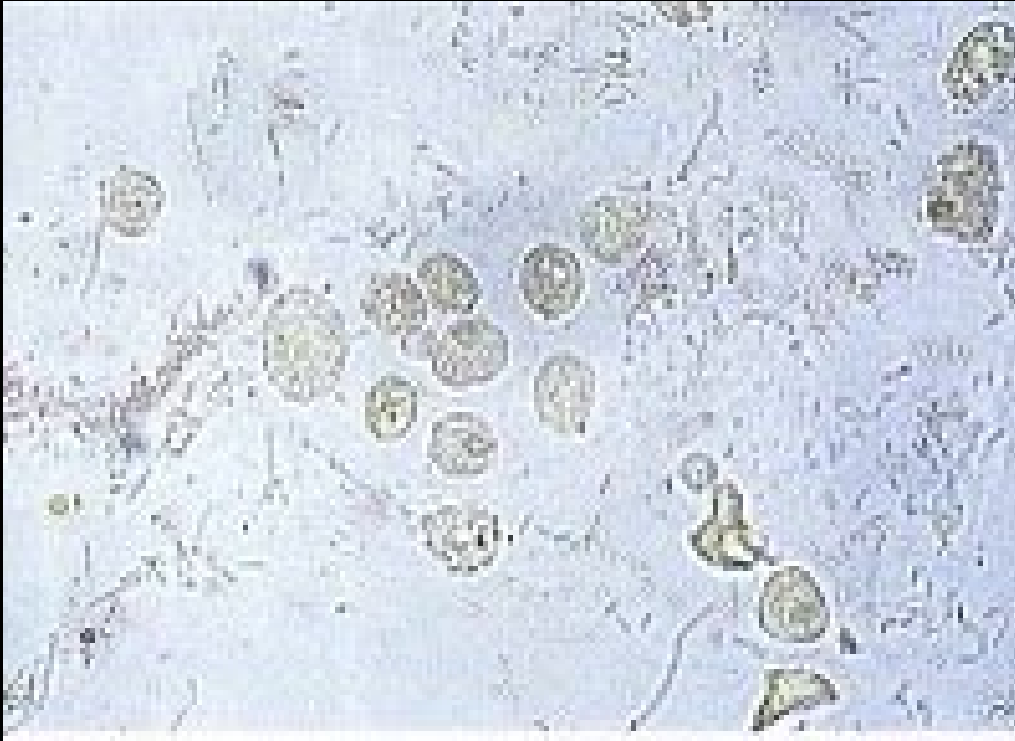


Leukosit

- bulat, berinti, granuler, ukuran 1,5 – 2 kali eritrosit.
- Biasanya → neutrofil / PMN.
- leukosituria / piuria → ISK bagian atas /bawah, sistitis, pielonefritis, glomerulonefritis akut. *febris, dehidrasi, stress*

- kontaminan → vagina, infeksi serviks, meatus uretra eksterna pria.
- leukemia → kecepatan ekskresi leukosit meningkat ok perubahan permeabilitas membran glomerulus /perubahan motilitas leukosit.
- BJ rendah, leukosit → dalam bentuk sel Glitter merupakan leukosit PMN yang menunjukkan gerakan Brown butiran dalam sitoplasma.
- pH alkali → leukosit cenderung berkelompok.

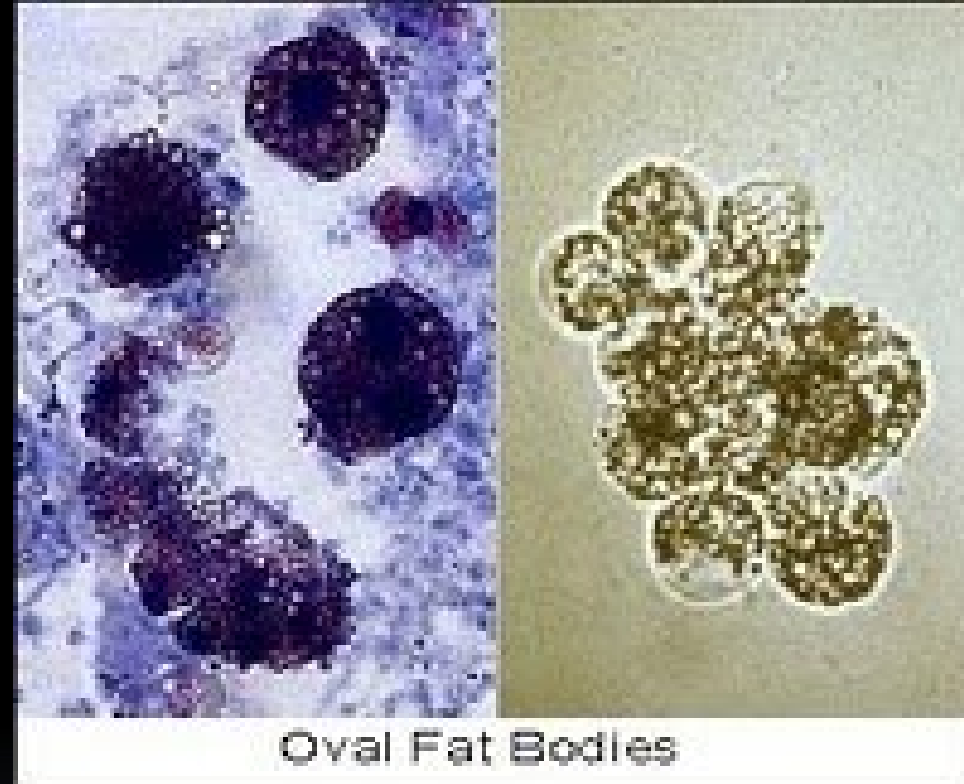
Sel epitel tubulus



- bulat /oval, > dari leukosit,
- inti bulat /oval besar, bergranula
- Meningkat :
 - Sindrom nefrotik
 - degenerasi saluran kemih,
 - jumlah sel tubulus ≥ 13 / LPB → penyakit ginjal aktif → nefritis, nekrosis tubuler akut, infeksi virus pada ginjal, penolakan transplanatasi ginjal, keracunan salisilat.

oval fat bodies / renal tubular fat / renal tubular fat bodies.

- Sel epitel tubulus terisi tetesan lemak yang berada dalam lumen tubulus (lipoprotein yang menembus glomerulus),
- *Indikator* disfungsi glomerulus dengan kebocoran plasma ke dalam urin dan kematian sel epitel tubulus.
- sindrom nefrotik, DM lanjut, kerusakan sel epitel tubulus → keracunan etilen glikol, air raksa.
- *oval fat bodies* → makrofag atau hisiosit.
- Infeksi virus → Sel epitel tubulus membesar dengan multinukleus (*multinucleated giant cells*) → CMV, HSV.



Sel epitel transisional

- Asal : pelvis ginjal, ureter, *vesica urinaria*, uretra
- lebih besar dari epitel tubulus & lebih kecil dari epitel skuamosa.
- bentuk bulat atau oval & ada tonjolan.

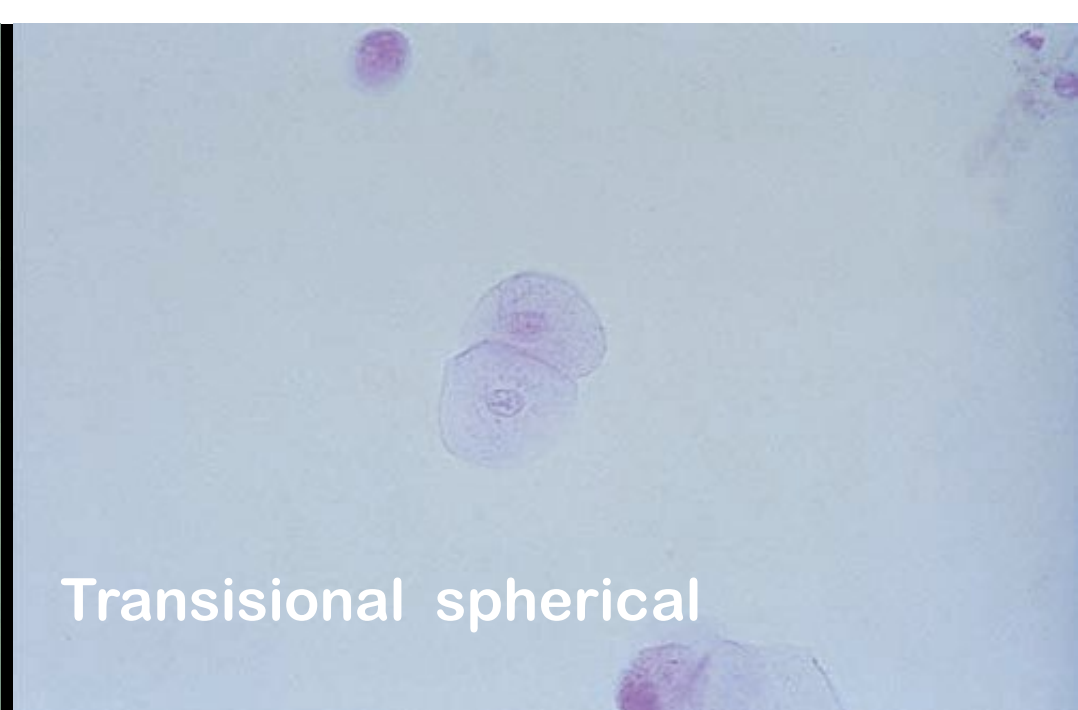
Sel epitel skuamosa

- sel epitel terbesar di urin normal.
- tipis, datar, dan inti bulat kecil.
- sebagai sel tunggal / ukuran bervariasi.
- jumlah lebih rendah dan berasal dari permukaan kulit / luar uretra
- Signifikansi utama → indikator kontaminasi.





squamous, caudate transitional,
and RTE cells



Transitional spherical



Epitel Transisional :
spherical, polyhedral,
caudate

CASTS

Formation

Distal tubules
and collecting
ducts

Matrix

Tamm-Horsfall
glycoprotein

*Different
types*

Different clinical
meanings

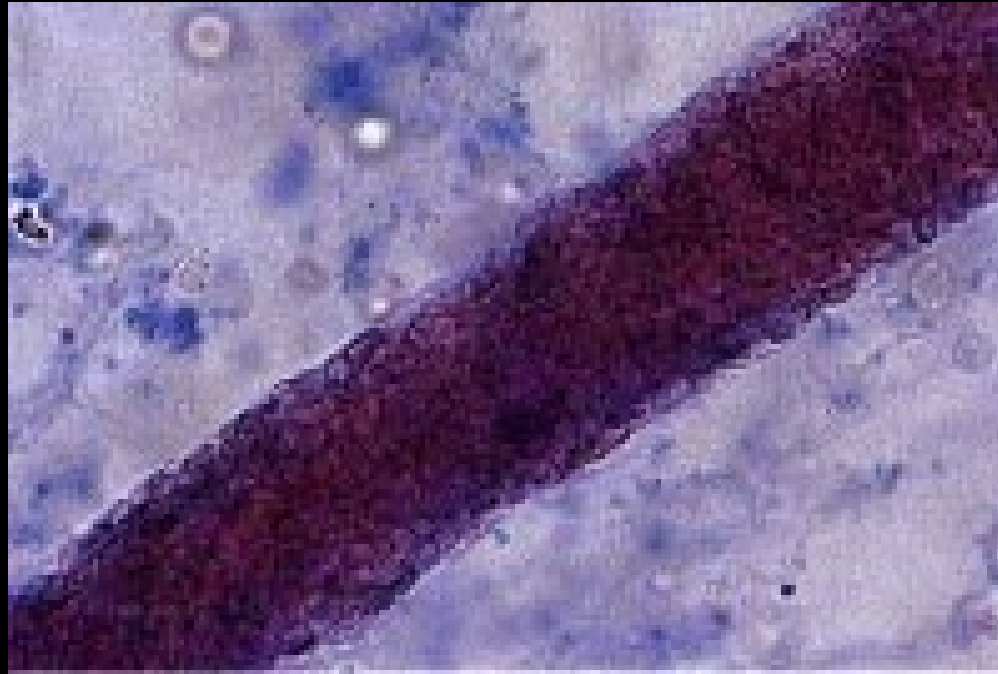
Silinder

- massa protein berbentuk silindris & terbentuk di tubulus distal ginjal
- Silinder → gambaran morfologik dan komposisinya.
- Faktor yang mendukung → laju aliran urin yang rendah, konsentrasi garam tinggi, volume urine yang rendah, & pH asam → denaturasi dan precipitasi protein, terutama mukoprotein Tamm-Horsfall.
- Mukoprotein Tamm-Horsfall → matriks protein yang lengket, terdiri glikoprotein dari sel epitel ginjal.
- Konstituen selular → eritrosit, leukosit, dan sel epitel tubulus,
- konstituen selular mengalami disintegrasi menjadi partikel granuler atau debris → granular.

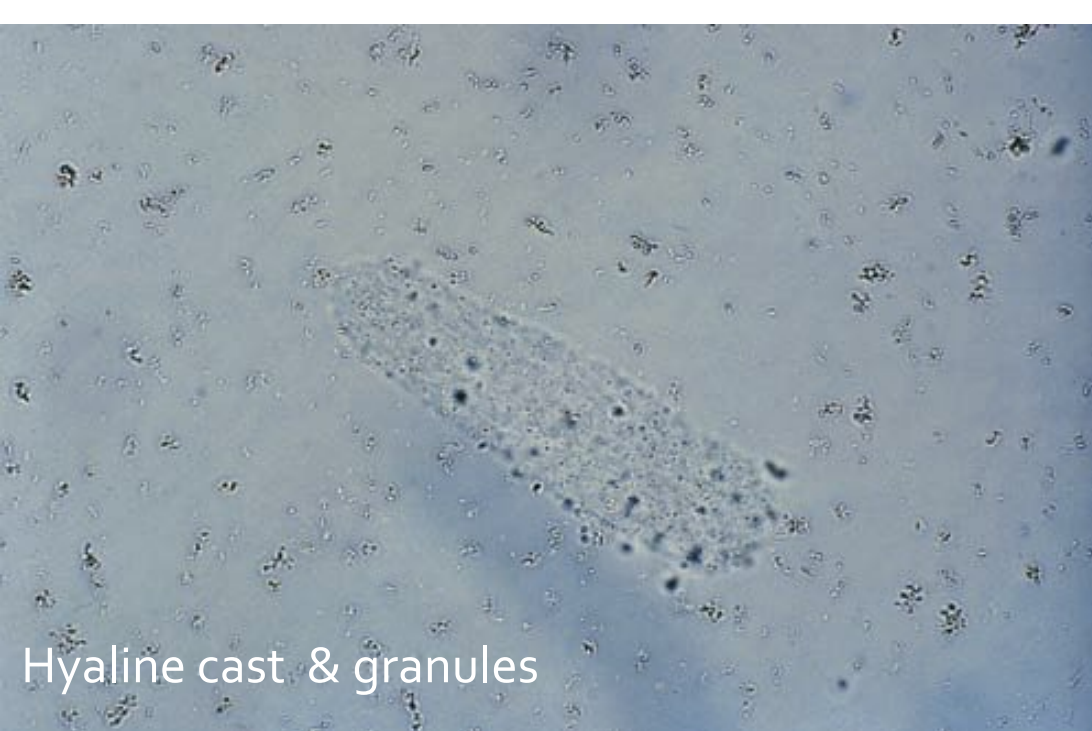
Silinder hialin



Silinder eritrosit



- bersifat granuler dan mengandung hemoglobin dari kerusakan eritrosit.
- silinder eritrosit (+) & hematuria mikroskopik → kelainan glomerulus.



Hyaline cast & granules



RBC cast &
dysmorphic RBCs

pigment. A comparison
of RBCs and yeast also can be made

Silinder leukosit



Silinder Leukosit

- Pielonefritis akut (khas) , glomerulonefritis.
- Glitter sel (fagositik neutrofil) biasanya menyertai silinder leukosit.
- Silinder leukosit + bakteri → pielonefritis,
- pielonefritis dapat tanpa keluhan meskipun telah merusak jaringan ginjal secara progresif.

Silinder granuler

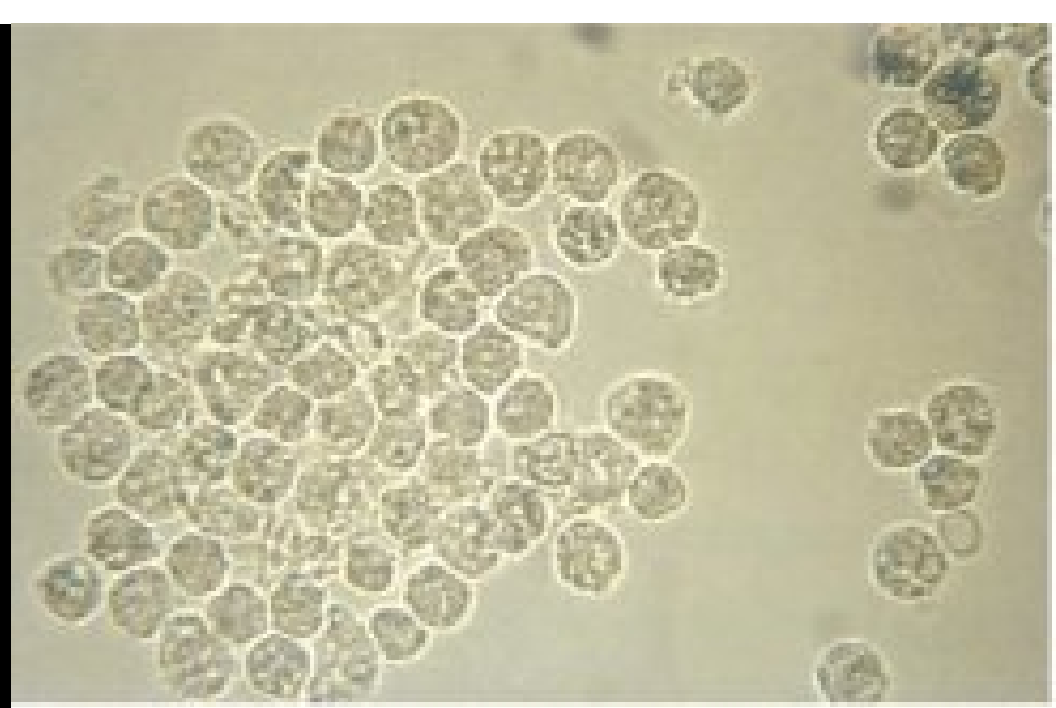


- Silinder selular yang mengalami degenerasi /disintegrasi di TU
- Dari perubahan membran sel → fragmentasi inti & granulasi sitoplasma → terlihat granular kasar → butiran halus.





Fatty cast



granular cast and uric acid crystals

Silinder lilin / Waxy Cast



- Silinder selular tetap di nefron untuk beberapa waktu → silinder granular kasar → silinder granular halus → silinder yang licin seperti lilin (waxy).
- Penyakit ginjal berat & amiloidosis ginjal.
- Indikator → keparahan penyakit & dilatasi nefron → terlihat pada tahap akhir penyakit ginjal kronis.

- *Telescoped urinary sediment* → adalah salah satu eritrosit, leukosit, oval fat bodies, & segala jenis silinder yang ditemukan kurang lebih sama-sama berlimpah.
- Terdapat : 1) lupus nefritis 2) hipertensi ganas 3) diabetes glomerulosclerosis, dan 4) glomerulonefritis progresif cepat. Pada tahap akhir penyakit ginjal → sedimen kurang → nefron yang masih tersisa menghasilkan urin encer.

MICROORGANISMS

BACTERIA

Rods and cocci

YEASTS

Candida

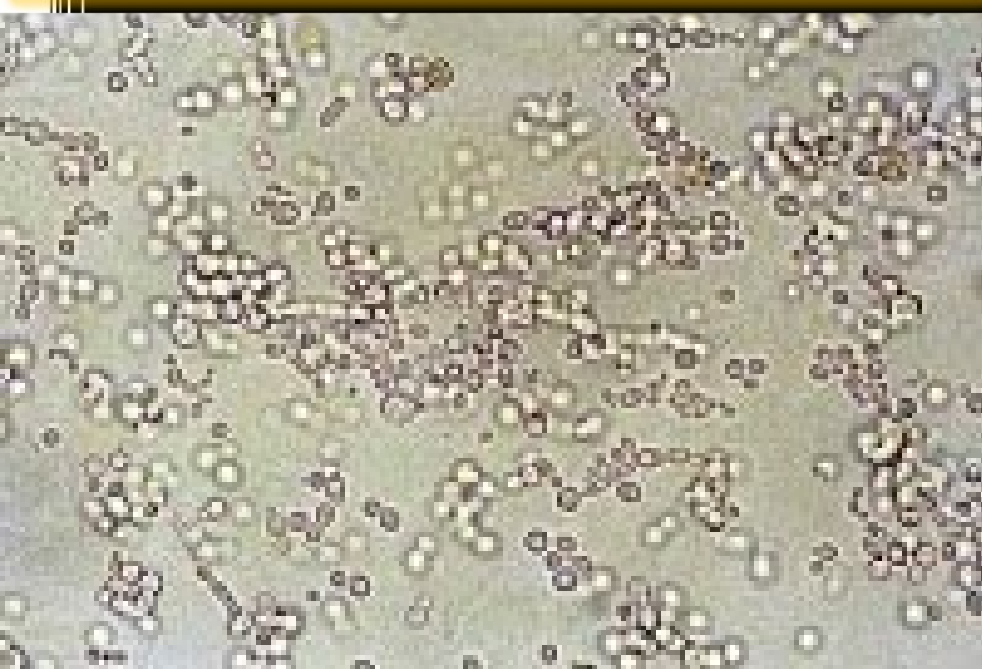
PROTOZOA

Trichomonas vaginalis

PARASITES

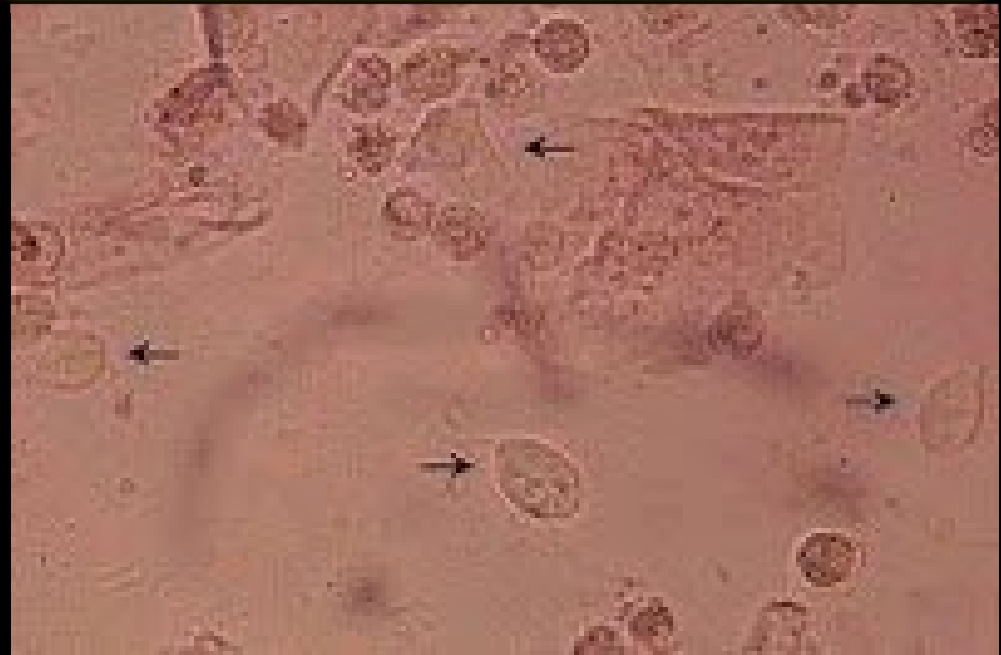
Enterobius vermicularis
Schistosoma haematobium

Ragi



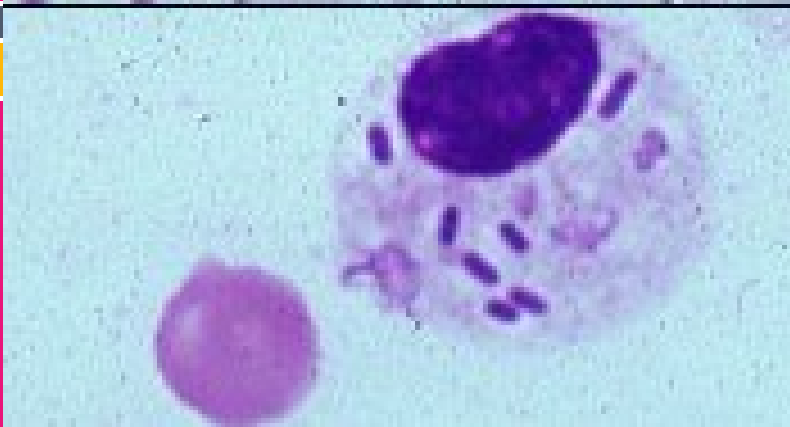
- kontaminan / infeksi jamur sejati.
- ragi memiliki kecenderungan bertunas.
- Paling sering → *Candida* → dapat menginvasi kandung kemih, uretra, atau vagina.

Trichomonas vaginalis



- Ukuran bervariasi → 1-2 kali diameter leukosit.
- Identifikasi → flagella dan pergerakannya yang tidak menentu.

Bakteri



Bakteri → berpotensi berkembang biak di urine pada suhu kamar

- Banyaknya mikroba flora normal vagina /meatus uretra eksternal
- kontaminan dalam wadah pengumpul, kontaminasi tinja, dalam urine yang dibiarkan lama.
- infeksi di saluran kemih.

Parasit di urin



Trichuris



Microfilaria

pseudohyphae

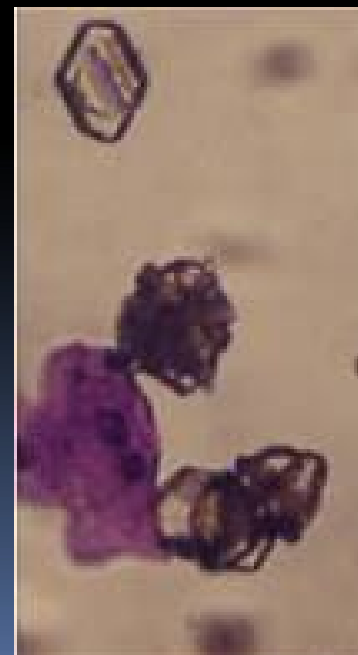
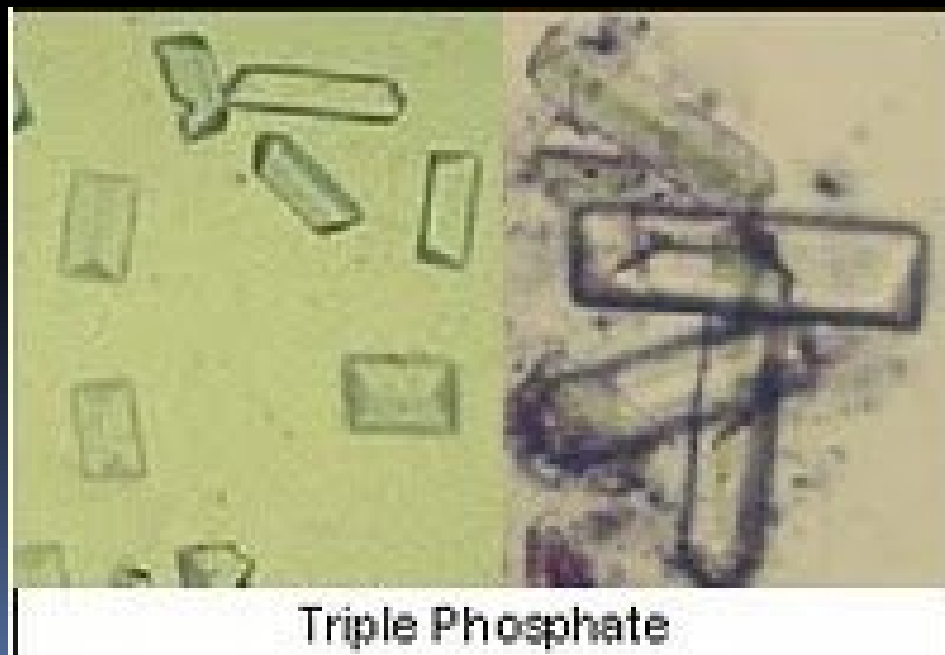


Yeasts



Kristal

- Sering → kristal calcium oxalate, triple phosphate, asam urat.
- Nilai klinik → jumlah berlebih & predisposisi infeksi
- Batu di saluran kemih → menimbulkan jejas → fragmen sel epitel terkelupas.
- Pembentukan batu dapat disertai kristaluria, & kristaluria tidak harus disertai pembentukan batu.



Acid Urine pH

Calcium Oxalate

Uric Acid

Amorphous
urates

Neutral Urine pH

Ammonium
Biurate

Calcium Carbonate

Calcium Oxalate

Triple Phosphate

Alkaline Urine pH

Triple Phosphates

Ammonium Biurate

Calcium Carbonate

Calcium Phosphate

Amorphous Phosphates

PELAPORAN KRISTAL :

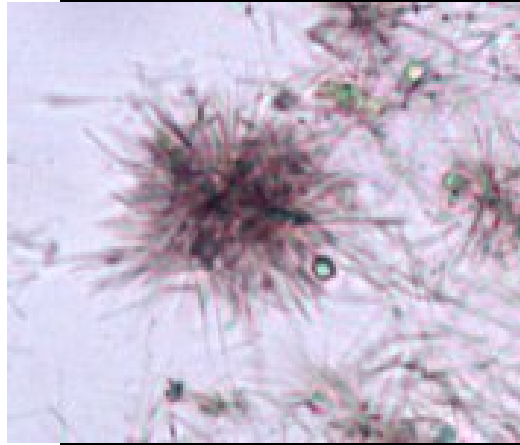
(+) 1 – 5 / lpl

(++) 5 -10 / lpl

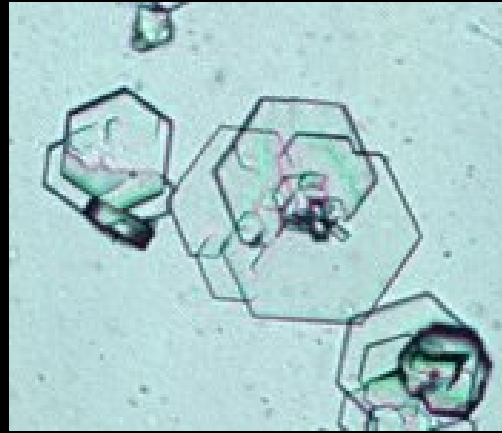
(+++) 10 – 30 / lpl

(++++) > 30 / lpl

Acidic Crystals



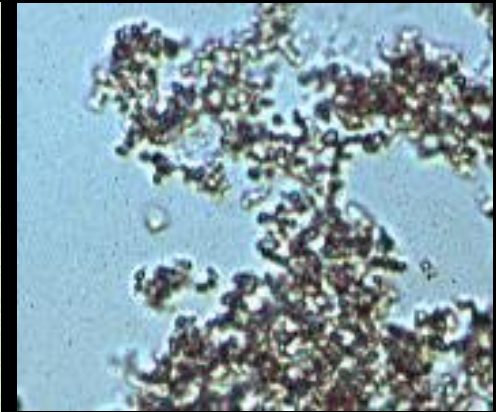
Trypsine



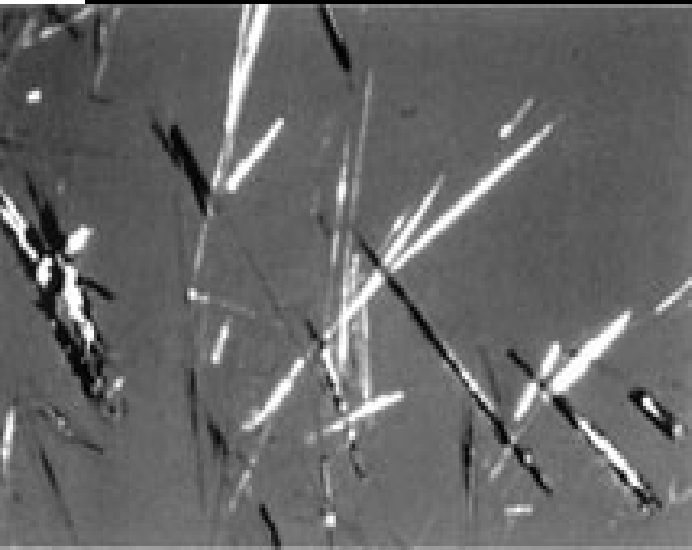
Cystine



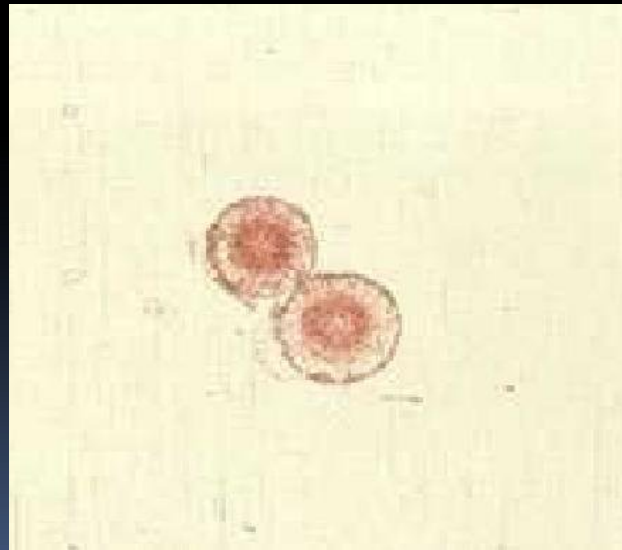
**Calcium Oxalate
Dihydrate**



**Amorphous
Urates**



Sodium Urate

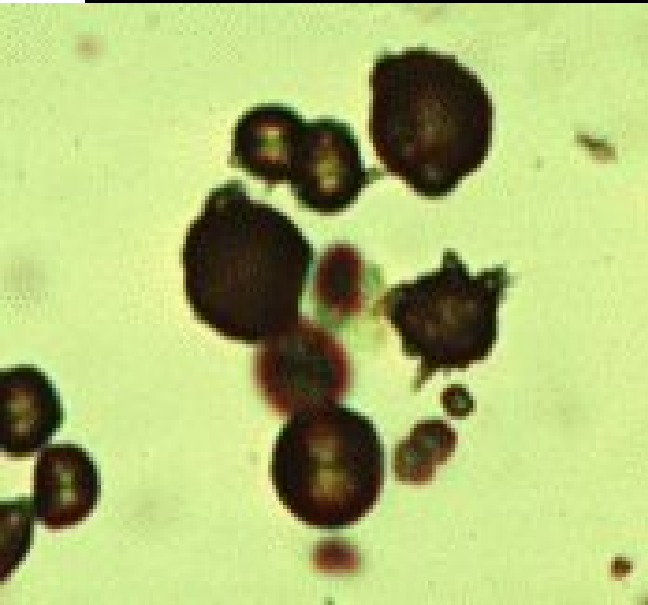


Leucine

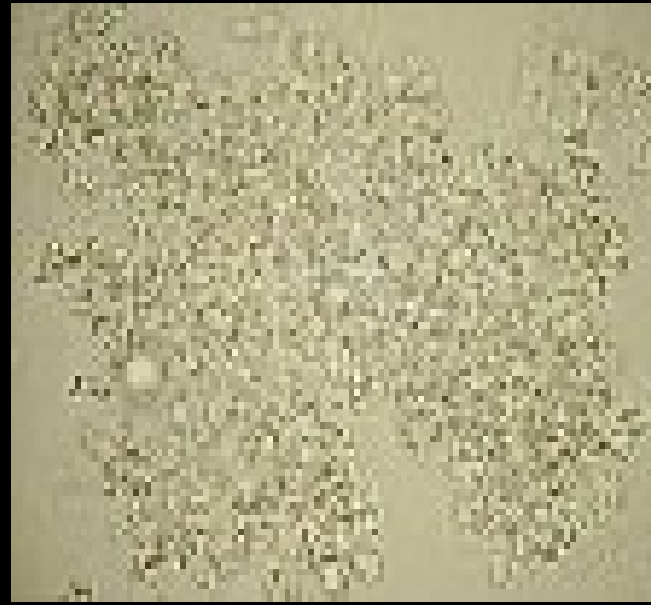


Uric Acid

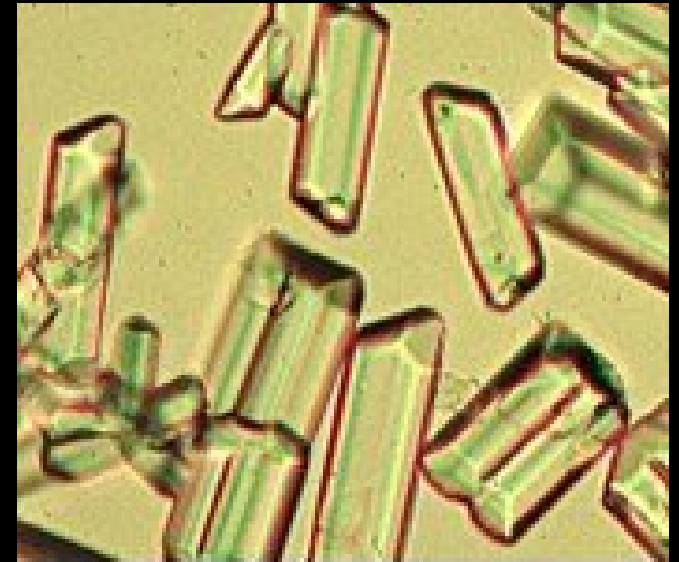
Alkaline Crystals



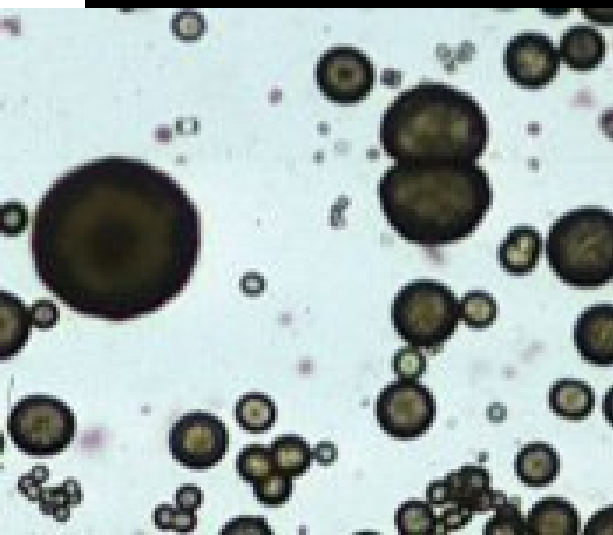
Ammonium Biurate



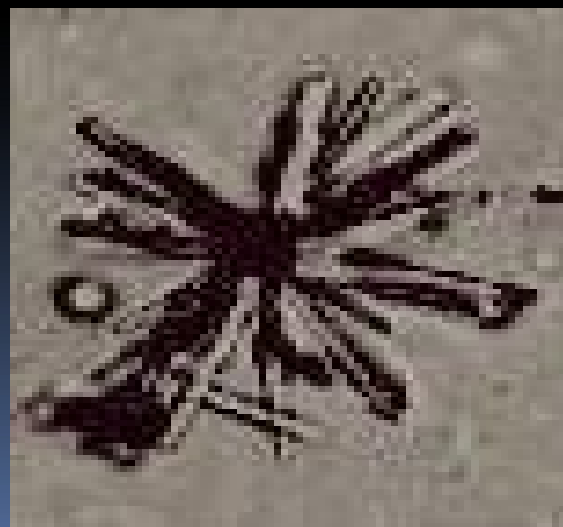
Amorphous Phosphate



**Triple phosphates
(Struvite)**



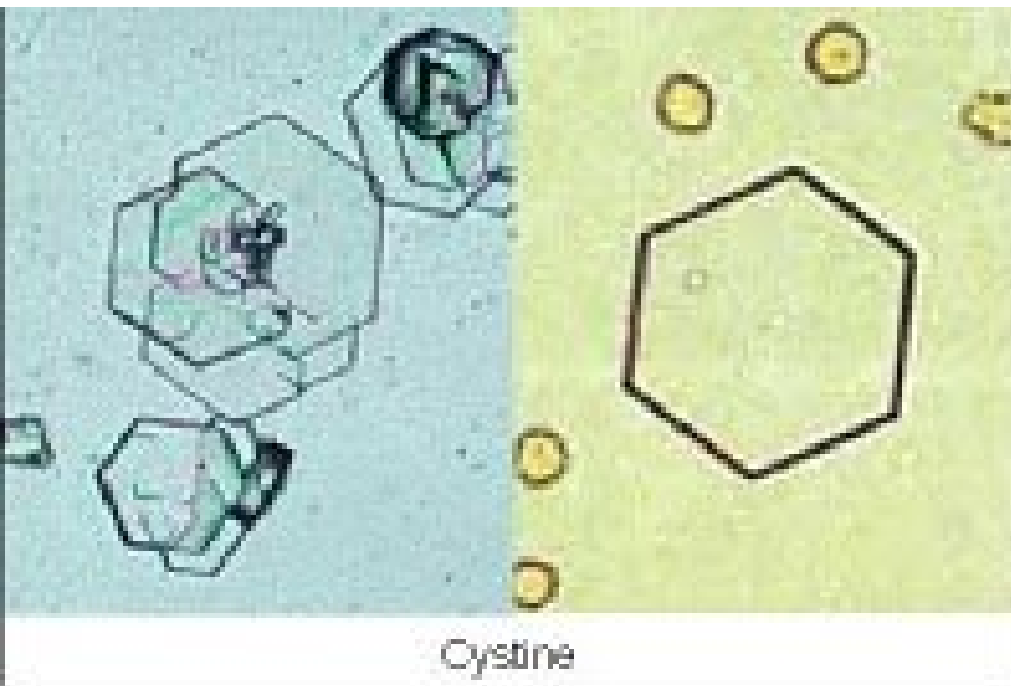
Calcium Carbonate



Dicalcium Phosphate

Cystine

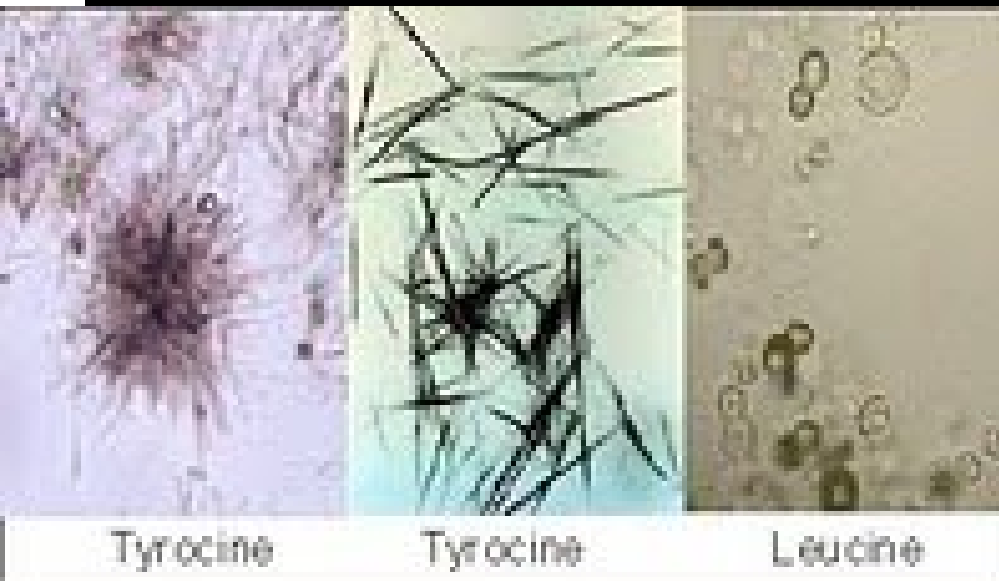
- heksagonal dan tipis. pH asam dan konsentrasinya $> 300\text{mg}$
- genetic metabolisme / penyakit hati yang parah, cystinuria dan homocystinuria



Cystine

Leusin & Tirosin

- Kristal dari asam amino
- penyakit keturunan seperti tyrosinosis dan "penyakit Maple Syrup".
- Lebih sering → bersamaan pada pasien dengan penyakit hati berat



Tyrosine

Tyrosine

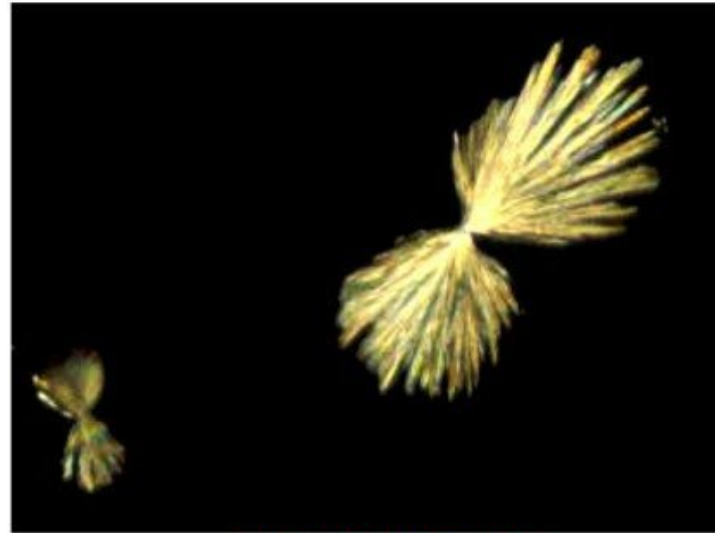
Leucine

FACTORS FAVOURING DRUG CRYSTALLURIA

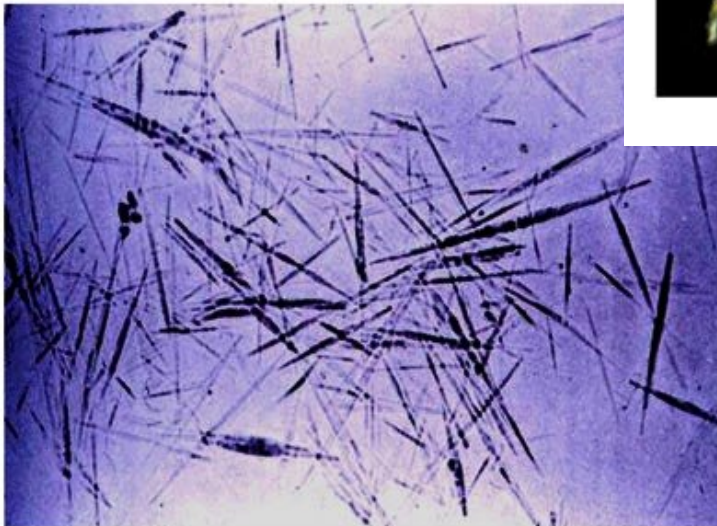
- Drug overdose
- Dehydration
- Hypoalbuminaemia
- Urine pH

CLINICAL MANIFESTATIONS OF DRUG CRYSTALLURIA

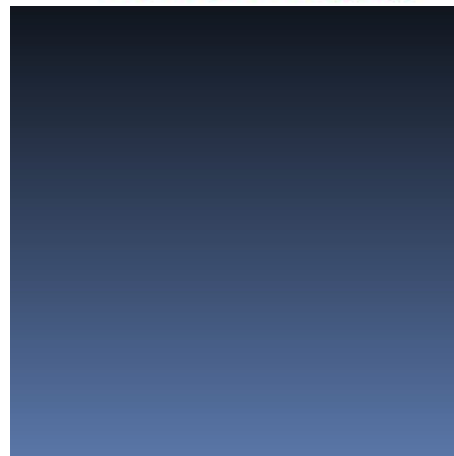
- Isolated and asymptomatic crystalluria
- Haematuria (micro or gross) \pm leukocyturia
- Obstructive uropathy due to drug stones
- ARF due to intratubular precipitation of crystals



SULPHADIAZINE (POL)



ACYCLOVIR



AMOXICILLIN (BF)



Abnormal Microscopic Examination

Per High Power Field (HPF) (400x)

- > 5 erythrocytes
- > 12 leukocytes
- > 2 renal tubular cells
- > 10 bacteria

Per Low Power Field (LPF) (100x)

- > 3 hyaline casts or > 1 granular cast
- > 10 squamous cells (indicative of contaminated specimen)
- Any other cast (RBCs, WBCs)

Presence of:

- Fungal hyphae or yeast, parasite, viral inclusions
- Pathological crystals (leucine, tyrosine, cystine)
- Large number of uric acid or calcium oxalate crystals

Urine „syndromes”

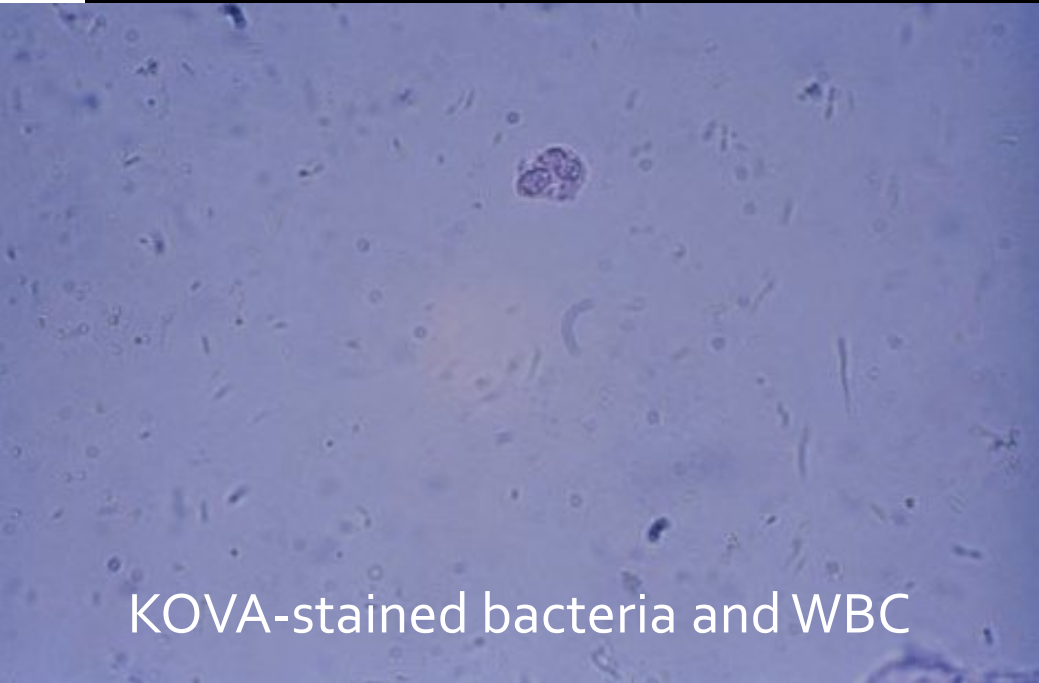
Urinary tract infection	Glomerulonephritis	Nephrosis (idiopathic)
Bacterial infection of renal parenchyma	Structural glomerular damage	Increased permeability to albumine
<i>Leucocytes bacteria</i>	<i>Erythrocytes (dysmorphic)</i>	-
(erythrocytes+ /-)	(leucocytes+ /-)	-
(Protein+ /-)	<i>Protein ++ (0.5-1-2 g/day)</i>	<i>Protein ++++ (>3.5 g/day)</i>
<i>Leucocyte casts (=Pyelonephritis)</i>	<i>Erythrocyte casts</i>	(Hyaline/waxy casts)



Oval fat body



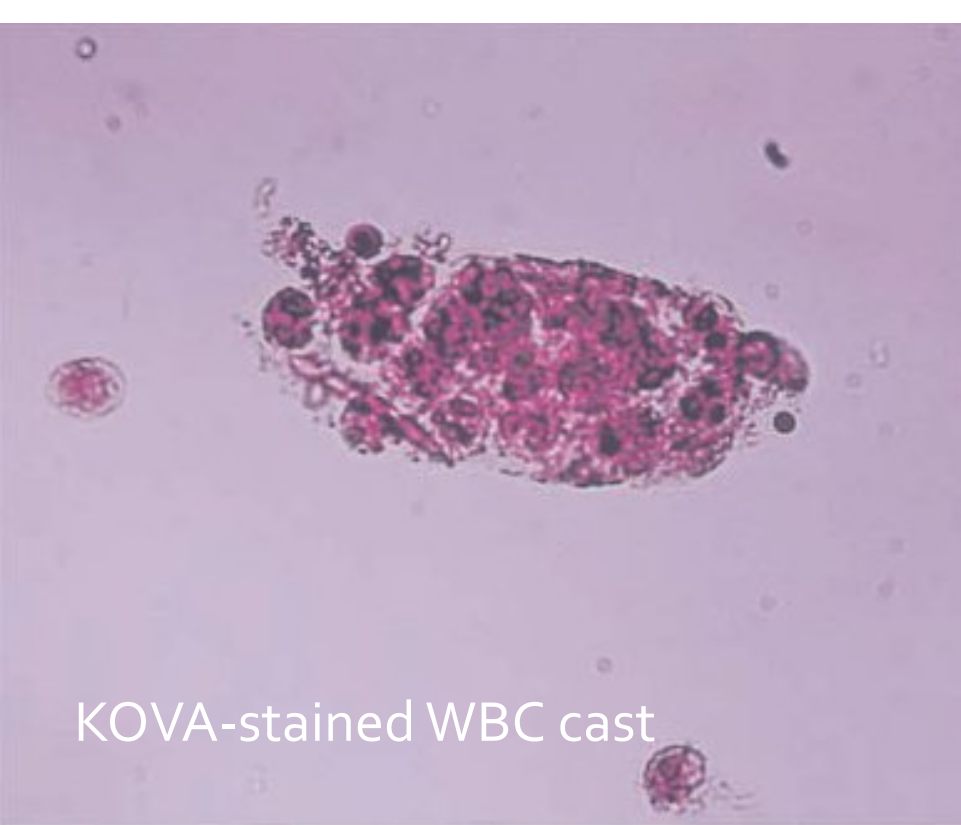
Oval fat body (sudan III)



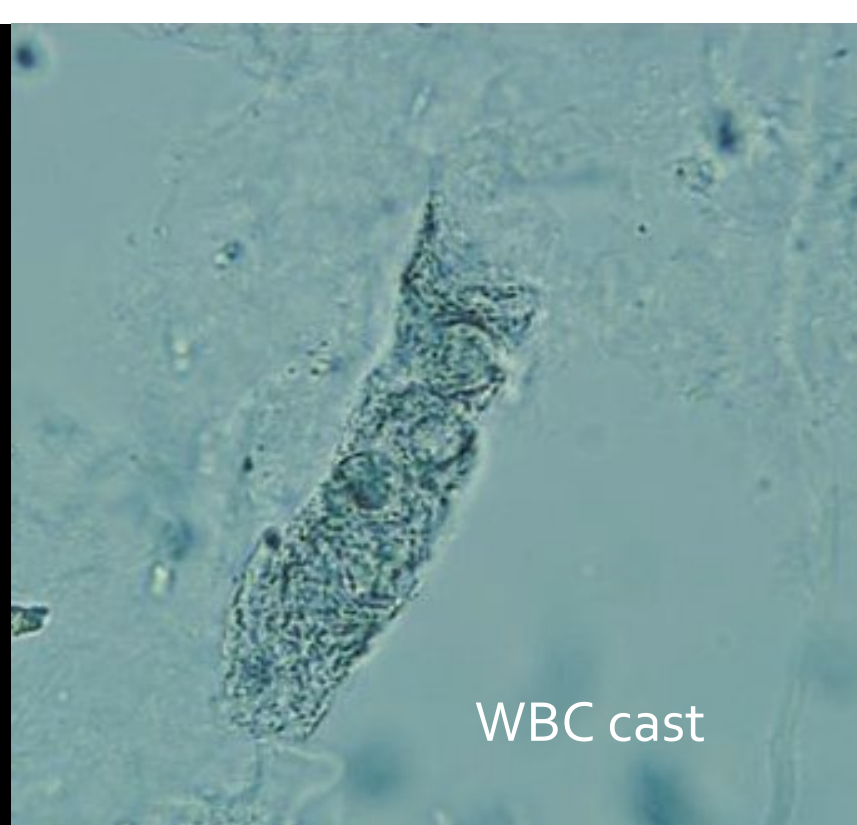
KOVA-stained bacteria and WBC



yeast



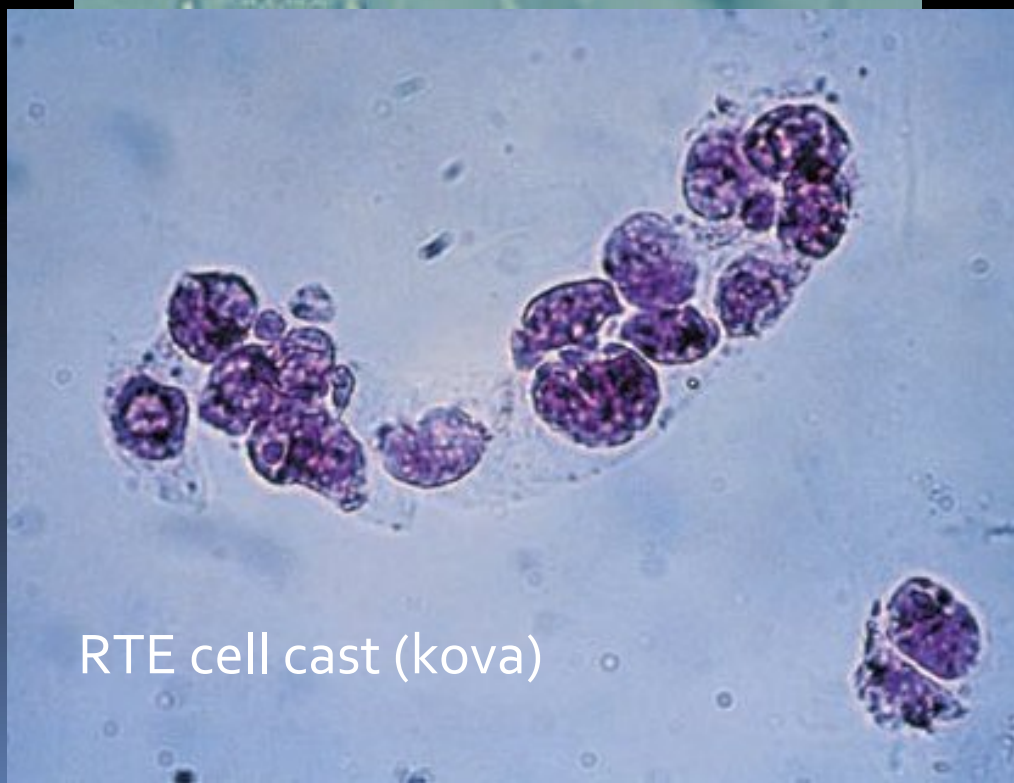
KOVA-stained WBC cast



WBC cast

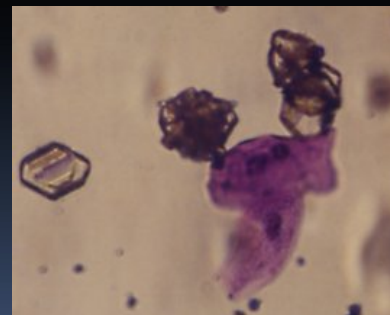
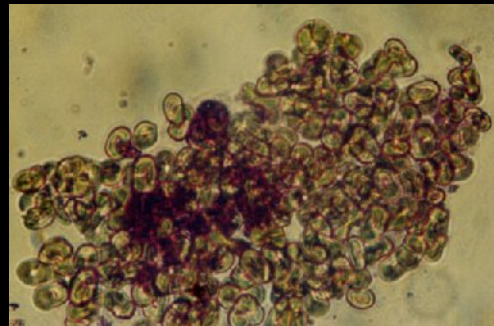


RTE cell cast

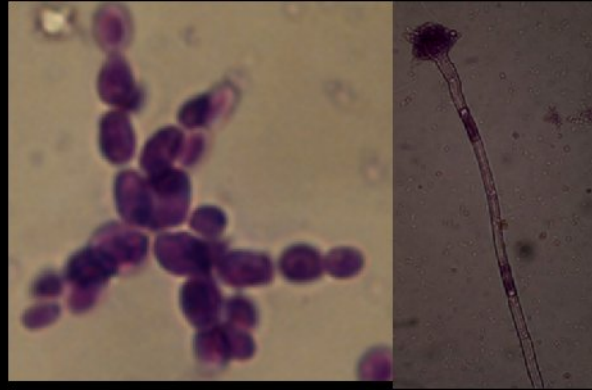


RTE cell cast (kova)

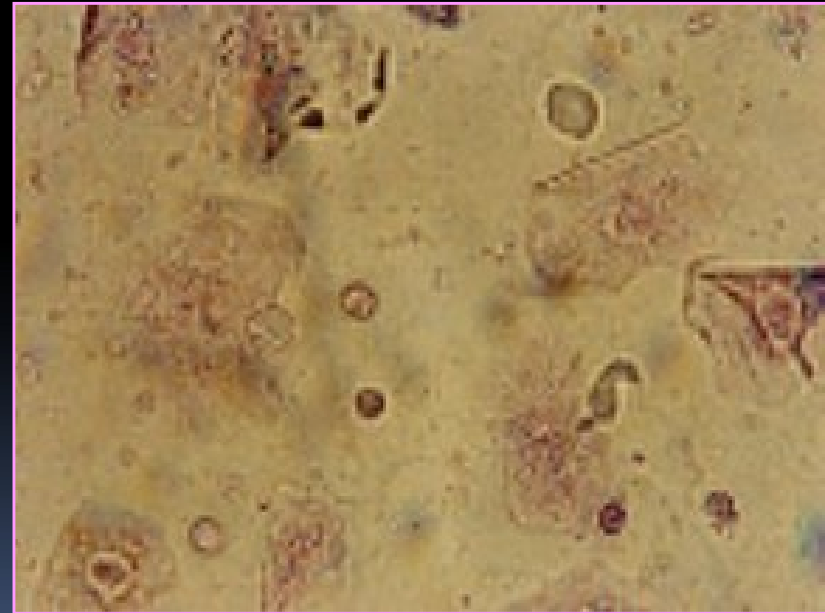
KRISTAL



CANDIDA



Trichomonas vaginalis



HASIL URINALISIS PENUNJANG DIAGNOSIS KELAINAN GLOMERULUS

ALBUMIN

- Albuminuria → indikator sensitif kelainan glomerulus
- Albuminuria → makroalbuminuria, mikroalbuminuria
- Makroalbuminuria: ekskresi albumin > 300 mg/24 j
- Makroalbuminuria persisten → nefropati diabetik, nefropati hipertensif

- Mikroalbuminuria: ekskresi albumin 30-<300 mg/24j
- Mikroalbuminuria → disfungsi endotel luas shg memungkinkan penetrasi partikel lipoprotein yg bersifat aterogenik
- Mikroalbuminuria: petanda dini/ bisa utk prediksi timbulnya nefropati pada IDDM, NIDDM & nefrosklerosis lain.
- Prevalensi mikroalbuminuria tinggi pd lansia, diabetes, dislipidemi, hipertensi

ERITROSIT

- Hematuria mikroskopik : eritrosit > 5/LPB
- Hematuria makroskopis → perdarahan sal kemih bawah
- Hematuria mikroskopis → kerusakan glomerulus (akantosit)
- Silinder eritrosit + hematuria mikroskopis → memperkuat adanya kelainan glomerulus, namun bisa juga dijumpai pd pasca aktivitas fisik >> (hilang 24-48 jam stlh istirahat)
- Silinder eritrosit hampir selalu ada pd penyakit glomerulus (glomerulonefritis, lupus nefritis)

HASIL URINALISIS PENUNJANG DIAGNOSIS KELAINAN TUBULUS

EPITEL TUBULUS

- Epitel tubulus $\geq 15/lpb$ \rightarrow curiga penyakit ginjal aktif/ luka pada tubulus (nefritis, nefritis tubuler akut, infeksi virus pd ginjal, keracunan salisilat)
- Sel tubulus proksimal relatif besar, memanjang/ oval, sitoplasma bergranula, inti eksentrik
- Sel tubulus distal lebih kecil, bulat-oval, sitoplasma bergranula, inti eksentrik
- Sel tubulus kolektivus bentuk polihedral/ kuboid, satu sisi datar/ tumpul, inti besar (2/3 sel), sitoplasma halus

- Sel epitel tubulus dapat menelan butir lemak yg berada di lumen tubulus atau berisi butir lemak krn degenerasi lipid intrasel (Oval Fat Bodies =OFB)
- OFB menunjukkan adanya disfungsi glomerulus dg kebocoran komponen plasma ke dlm urine & kematian sel epitel tubulus
- OFB + butir lemak bebas + silinder lemak = Lipiduria
- OFB dijumpai pd Sindroma Nefrotik, DM lanjut, kerusakan sel epitel tubulus berat

SILINDER LEUKOSIT

- → inflamasi/ infeksi
- Leukosit dlm silinder leukosit dpt berasal dr glomerulus maupun tubulus
- Pd kelaianan tubulus jml silinder leukosit > silinder eritrosit
- Silinder leukosit pd pielonefritis bercampur bakteri
- Pd pielonefritis, krn BJ urin rendah, mk leukosit ditemukan dlm bentuk sel Glitter.
- Leukosituria/ piuria pd febris tanpa infeksi/inflamasi disebabkan oleh kecepatan ekskresi leukosit meningkat krn perubahan permeabilitas membran glomerulus/ perubahan motilitas leukosit

SILINDER BAKTERI

- Mempunyai arti diagnosis utk pielonefritis

SILINDER LILIN (WAXY CAST)

- Degenerasi lebih lanjut silinder granuler
- Sel2 dlm silinder mengalami degenerasi → granula kasar → halus → lilin (krn stasis urin lama)

SILINDER BERUKURAN LEBAR

- Menunjukkan keadaan tubulus sangat dilatasi/ terbentuk pd tubulus kolektivus, terjadi stasis urin
- = SILINDER GAGAL GINJAL

BERAT JENIS

- BJ rendah persisten → gangguan fungsi reabsorpsi tubulus
- BJ urin yg menetap sama dg BJ plasma = isostenuri → gangguan pemekatan & pengenceran urin (Glomerulonefritis, pielonefritis)