

**MANAGEMENT MASALAH  
UROLOGI YANG SERING  
DIJUMPAI:  
BATU SALURAN KEMIH**

AA Gde Oka

# PENDAHULUAN

Batu saluran kemih merupakan masalah yang sering kita jumpai pada praktek sehari-hari yang dapat mempengaruhi keadaan sosial dan ekonomi.

Seiring dengan perkembangan zaman dan kemajuan di bidang kesehatan, penatalaksanaan batu saluran kemih juga mengalami perkembangan yang pesat.

Batu saluran kemih (BSK) didefinisikan sebagai pembentukan batu di saluran kemih yang meliputi batu ginjal, ureter, buli, dan uretra.

Pembentukan batu dapat diklasifikasikan berdasarkan etiologi, yaitu infeksi, non-infeksi, kelainan genetik, dan obat-obatan.

# RENAL STONE DISEASE

## □ Incidence

- 10% of population
- Male:female = 3:1
- Chance of recurrence by 5 years: 50%
- Peak incidence 30-50 years of age

# Batu saluran kemih berdasarkan etiologi

## Batu bukan infeksi

- Kalsium oksalat
- Kalsium fosfat
- Asam urat

## Batu infeksi

- Magnesium amonium fosfat
- Karbonat
- Amonium urat

## Kelainan genetik

- Sistin
- Xantin

Obat

# Batu saluran kemih berdasarkan etiologi

<b>Senyawa aktif (obat) yang mengkristal dalam urin</b>	<b>Zat (obat) yang merusak komposisi urin</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Allopurinol/oxypurinol</li><li>2. Amoxicillin/ampicillin</li><li>3. Ceftriaxone</li><li>4. Quinolones</li><li>5. Ephedrine</li><li>6. Indinavir</li><li>7. Magnesium trisilicate</li><li>8. Sulphonamides</li><li>9. Triamterene</li><li>10. Zonisamide</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Acetazolamide</li><li>2. Allopurinol</li><li>3. Aluminium magnesium hydroxide</li><li>4. Ascorbic acid</li><li>5. Calcium</li><li>6. Furosemide</li><li>7. Laxatives</li><li>8. Methoxyflurane</li><li>9. Vitamin D</li><li>10. Topiramate</li></ol>

Zonisamide adalah obat untuk mengatasi kejang

Urolithiasis. 2020. Türk. C. , Neisius. A. , Petrik . A. , Seitz . C. , Skolarikos. A. , Thomas. K. EAU Guidelines

# Prevalensi dan Epidemiologi

Di Indonesia, masalah batu saluran kemih masih menduduki kasus tersering di antara seluruh kasus urologi.

Belum terdapat data angka prevalensi batu saluran kemih nasional di Indonesia.

Di beberapa negara di dunia berkisar antara 1-20%.

Laki-laki lebih sering terjadi dibandingkan perempuan yaitu 3:1

Puncak insiden terjadi pada usia 40-50 tahun.

# Faktor risiko tinggi pembentukan batu

- BSK di usia muda (anak2 dan remaja)
- Faktor keturunan dengan riwayat BSK
- Batu mengandung brushite ( $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )
- Asam urat dan batu mengandung asam urat
- Batu akibat infeksi
- Ginjal tunggal

## Faktor umum

- Hiperparatiroidisme
- Sindrom metabolik
- Nefrokalsinosis
- Penyakit ginjal polikistik
- Penyakit gastrointestinal (seperti reseksi intestinal, penyakit Crohn, malabsorpsi)
- Kelainan medula spinalis, seperti neurogenic bladder

## Peny. yg. berhub. dg. pembentukan batu

- Sistinuria
- Hiperoksaluria primer
- Asidosis tubuler ginjal tipe I
- Xantinuria

## Kel. genetik yang berhub. dg. Pemb. batu

- UPJ Obstruction
- Divertikulum kaliks
- Striktur uretra
- Refluks vesiko-uretero-renal
- Ginjal tapal kuda
- Ureterocele

## Abn. anatomis yang berhub. dg. Pemb. batu

# Karakteristik pencitraan X-ray

- Kalsium oksalat
- Kalsium fosfat

**Radioopak**

- Magnesium amonium fosfat
- Apatit
- Sistin

**Opasitas rendah**

- Asam urat
- Amonium urat
- Xantin
- Obat-obatan

**Radiolusen**

**Karbonat apatite (dahlite)** merupakan jenis batu kalsium fosfat yang terbentuk pada pH 6,8, dengan konsentrasi kalsium yang tinggi dan sitrat rendah



# Mekanisme Pembentukan Batu

## Saturasi dan Kristalisasi

- Konsep saturasi (produk aktivitas minimum shg. mendukung kristalisasi) dan metastabilitas
- Konsep produk formasi (produk aktivitas yang memaksa kristalisasi)

## Mode Pertumbuhan Batu

- Nukleasi
- Agregasi
- Pertumbuhan kristal

# Mekanisme Pembentukan Batu

## Lokasi Pertumbuhan Batu

- Randall's plaques
- Reseptor kalsium oksalat dalam epitel duktus kolektivus

## Promotor Pembatu As. urat

- Asam urat
- pH urin asam

## Penghambat Pembentukan Batu

- pH alkali
- Sitrat
- Pirofosfat
- Fitat (*Phytate*)
- Magnesium
- Glikoprotein

# Faktor Risiko Kimia Urin untuk Pembentukan Batu Kalsium

## Peningkatan konsentrasi kristaloid

- Volume urin rendah
- Hiperkalsiuria
- Hiperoksalouria
- Fosfaturia

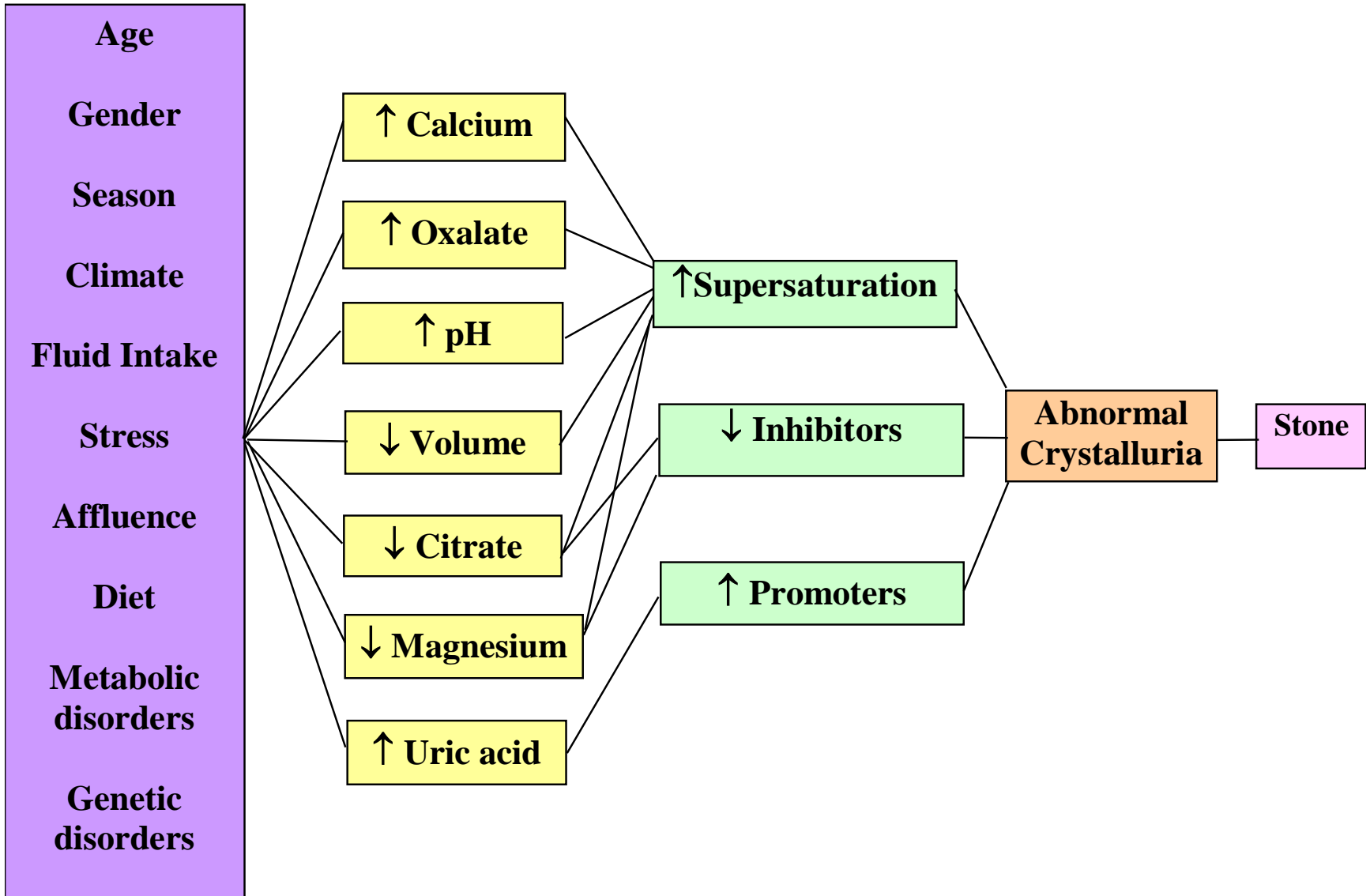
## Peningkatan konsentrasi promotor

- Hiperurikosuria
- pH urin alkalin

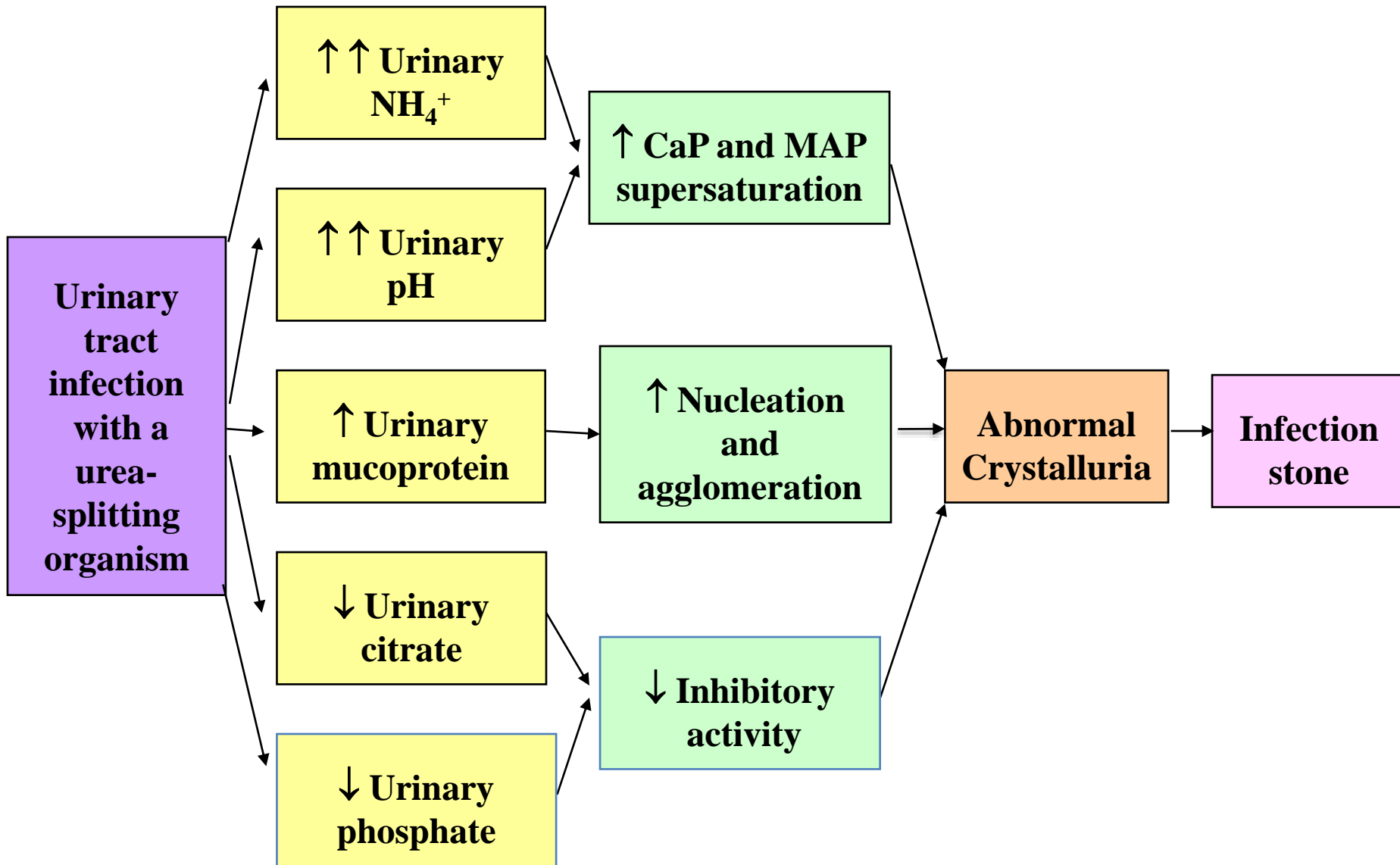
## Penurunan konsentrasi inhibitor

- Hipositraturia

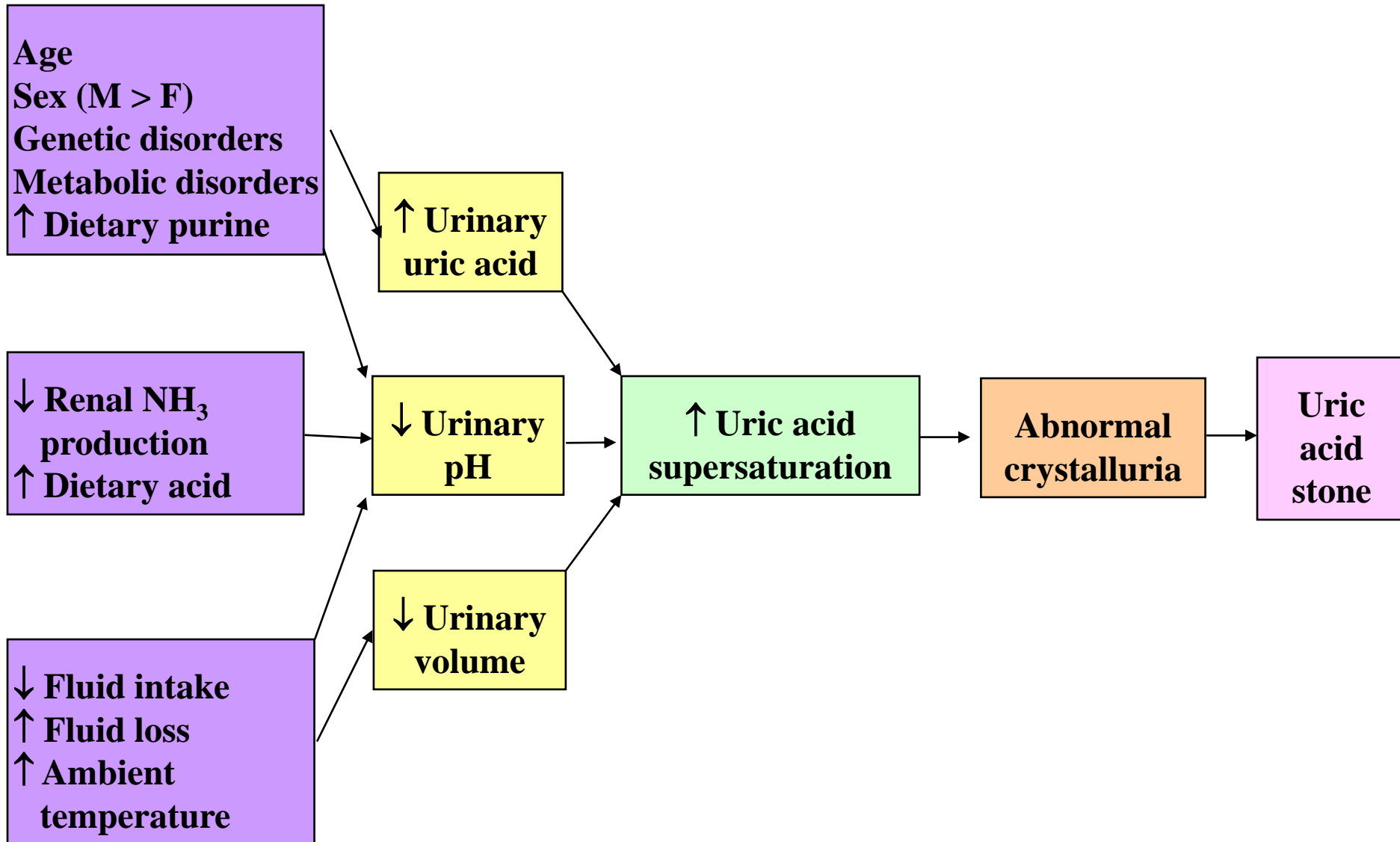
# Calcium Stone-Formation



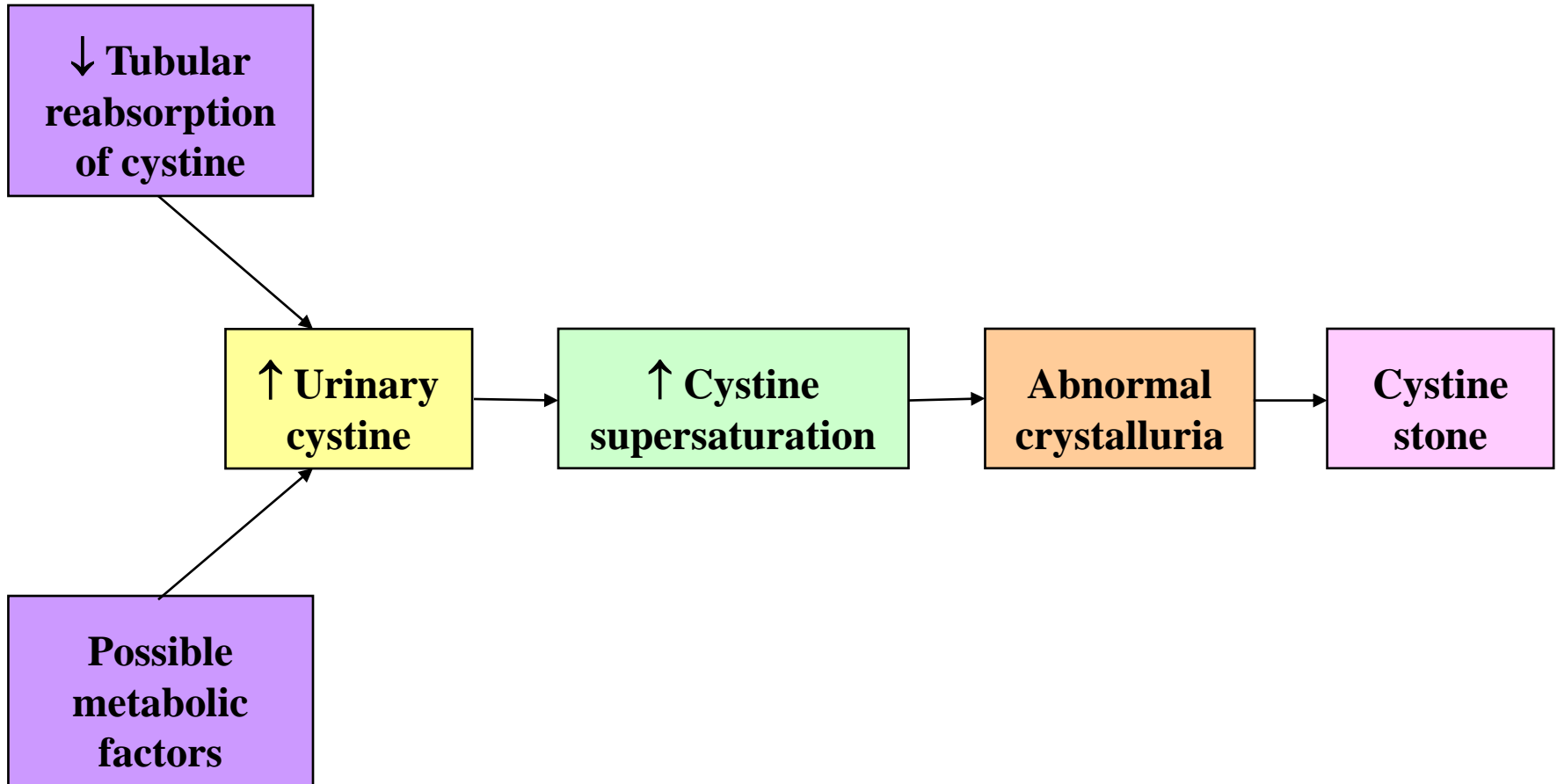
# Infected Stone-Formation



# Uric Acid Stone-Formation



# Cystine Stone-Formation



# DIAGNOSIS

## Anamnesis (Bervariasi)

- Tanpa keluhan
- Sakit pinggang ringan-berat (kolik), disuria, hematuria, retensi urine, dan anuria
- Dengan penyulit demam dan tanda gagal ginjal
- Riw.peny.batu, obesitas, hipertiroid, malabsorsi GI
- Pola makan
- Riw, pengobatan

## Pemeriksaan Fisik

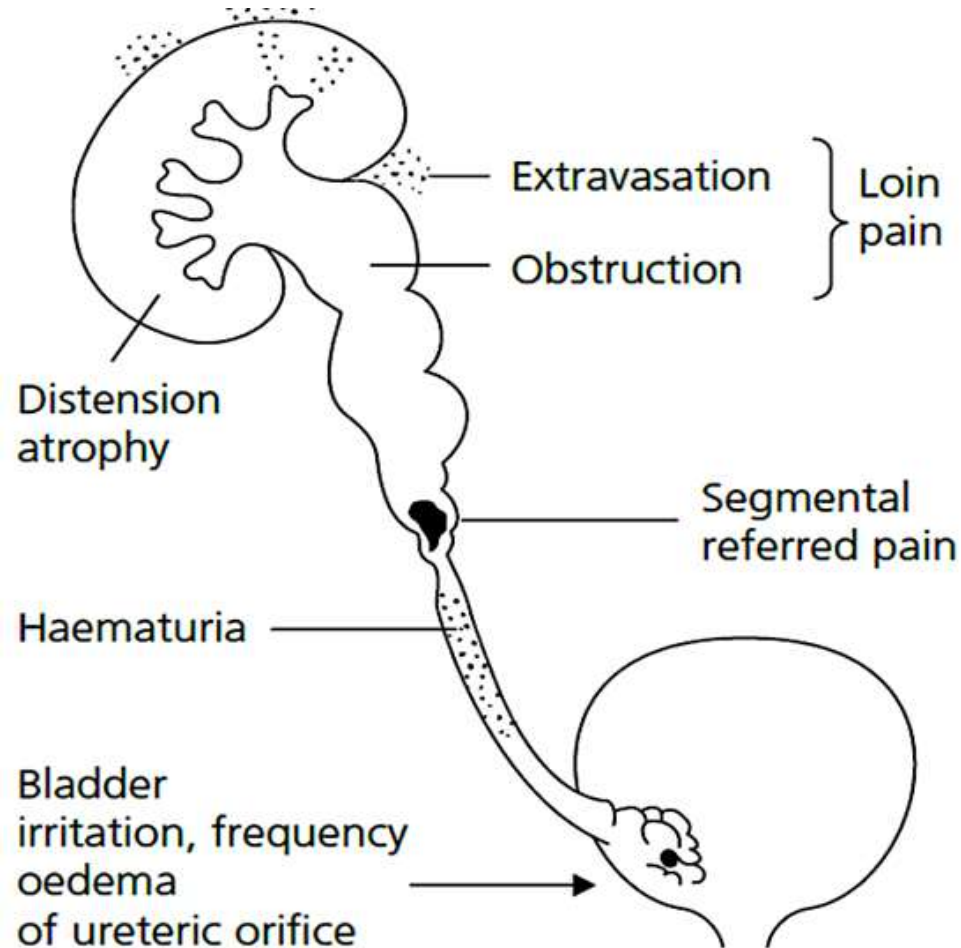
- Pemeriksaan fisik umum : Hipertensi, demam, anemia, syok
- Pemeriksaan fisik urologi
  - Sudut kostovertebra : Nyeri tekan, nyeri ketok, dan pembesaran ginjal
  - Supra simfisis : Nyeri tekan, teraba batu, buli kesan penuh
  - Genitalia eksterna : Teraba batu di uretra
  - Colok dubur : Teraba batu di buli-buli (palpasi bimanual)

## Pemeriksaan Penunjang

- Pem. Lab: DL, UL (SC, FH, CRP, K. Urin)
- Pencitraan : BOF/KUB, USG, CT-Scan non kontras, IVP, MRI
- Batu Analisis



# Manifestasi Klinis Batu Ureter



# TERAPI BSK

- **Prinsip Terapi Umum**

1. BSK atas berdasarkan komposisi batu, ukuran batu, dan simptom
2. Terapi simpomatik
3. Drainase dan terapi definitif
4. NSAID (diklofenak, indometasin, ibuprofen): obat pilihan pertama
5. NSAID + pemberian obat anti spasmodik tidak menghasilkan kontrol nyeri yang lebih baik
6. Perhatian : Fungsi ginjal, Peny, jantung, CVD

- **Tata Laksana Terapi Spesifik**

1. Konservatif (Observasi)
2. Farmakologis
3. Terapi Secara Aktif
4. Pilihan Prosedur Aktif
5. Terapi Endourologi
6. Teapi Operasi Terbuka

# Terapi Konservatif (Observasi)

- Batu di kaliks
  - Bergantung pada riwayat perjalanan penyakit.
  - Batu kaliks inferior asimptomatik  $\leq 10$  mm  
Observasi sampai tahunan
  - Bila terdapat pertambahan ukuran batu, observasi perlu diperpendek.
  - Intervensi disarankan apabila batu bertambah ukurannya  $> 5$  mm.

# Terapi Farmakologis

- Informasi mengenai komposisi batu perlu dalam menentukan pilihan terapi.
- Pelarutan batu dengan tata laksana farmakologis merupakan pilihan terapi hanya untuk batu asam urat.
  - Alkalinisasi (dengan sodium bikarbonat oral, potassium bikarbonat, potassium sitrat)

# Terapi diet dan terapi medis untuk pencegahan rekurensi dan pertumbuhan batu ginjal

Abnormalitas	Terapi Diet (Terapi lini pertama, 3 bulan pertama)	Terapi Medis (bila setelah terapi diet selama 3 bulan tidak membaik)
1. Tata laksana umum	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cairan (urine output &gt;2.5L/hari)</li> <li>2. Pembatasan asupan sodium (&lt;2.300 mg atau &lt;100 meq per hari atau sebesar 1 sendok teh)</li> <li>3. Tingkatkan konsumsi sitrat</li> <li>4. Hindari minuman seperti black tea, dark soda</li> <li>5. Diet protein secukupnya (ikan atau daging lainnya. Proporsi sebesar kepalan tangan atau protein 0.8-1 g/kgBB/hari atau 6-8 oz/hari atau &lt;150 gr/hari)</li> </ol>	
2. Hiperkalsiuria	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pembatasan asupan sodium</li> <li>2. Asupan kalsium secukupnya (1.000-1.200 mg/hari)</li> <li>3. <i>Fish oil</i> (Omega 3, 1.200mg/ hari)</li> </ol>	Thiazid (Hidroklorotiazid 2x25 mg atau 1x50 mg)
3. Hipositraturia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menaikkan asupan sitrat (lemon, jeruk nipis, melon)</li> <li>2. Diet protein secukupnya</li> <li>3. Menaikkan asupan buah dan sayuran</li> </ol>	Potasium sitrat (20 mEq/hari yang dibagi menjadi 2 atau 3 dosis per hari)
4. Hiperurikosuria	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diet protein secukupnya</li> <li>2. Menjaga IMT tubuh</li> </ol>	Allopurinol (200-300 mg per hari)
5. Hipernatriuria	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Batasi asupan sodium</li> </ol>	-

# Terapi diet dan terapi medis untuk pencegahan rekurensi dan pertumbuhan batu ginjal

Abnormalitas	Terapi Diet (Terapi lini pertama, 3 bulan pertama)	Terapi Medis (bila setelah terapi diet selama 3 bulan tidak membaik)
6. Hiperoksaluria	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pembatasan makanan tinggi oksalat (bayam, kacang, <i>berries</i>)</li> <li>2. Asupan kalsium yang cukup</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Piridoksin/Vitamin B6 (mulai dosis dari 50 mg/hari dan bisa dititrasi sampai 200 mg/hari)</li> </ol>
7. pH urine rendah	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Asupan protein yang cukup</li> <li>2. Menaikkan asupan buah dan sayuran</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Potasium sitrat (20 mEq/hari yang dibagi menjadi 2 atau 3 dosis per hari)</li> </ol>
8. Batu asam urat	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kontrol diabetes</li> <li>2. Perbaiki gaya hidup</li> <li>3. Kontrol IMT</li> <li>4. Bila terdapat hiperurikosuria maka batasi asupan protein dan purin</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pot. sitrat, dengan target pH urine &gt;6.0-7.0</li> <li>2. Bila hiperurikosuria tidak terkoreksi dg.diet rendah purin atau tdp. Kel. sintesis as.urat (gout), kel. mieloproliferatif, tumor lisis pasca kemo/radioterapi, diberikan kombinasi potasium sitrat dan allopurinol</li> </ol>
9. Batu sistin	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hiperdiuresis (target <i>urine output</i> &gt;3L/hari, target sistin urin &lt;200 mg sistin/L.</li> <li>2. Pembatasan asupan sodium</li> <li>3. Asupan protein yang cukup</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Potasium sitrat, bila tidak respons --&gt; acetazolamid --&gt; <i>thiol binding agents</i></li> </ol>
10. Batu struvit	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Terapi utama adalah operasi</li> <li>2. Tidak ada peran dari terapi diet</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bila operasi tdk. memperbaiki, diberikan obat <i>Alpha Hydroxy Acid (AHA)</i> 3x250 mg /h dan awasi efek samping flebitis, hiperkoagulabilitas</li> </ol>

# Indikasi Terapi Batu Ginjal Secara Aktif

1. Pertambahan ukuran batu
2. Pasien risiko tinggi terjadinya pembentukan batu
3. Obstruksi yang disebabkan oleh batu
4. Batu dengan Infeksi saluran kemih
5. Batu dengan gejala nyeri atau hematuria
6. Ukuran batu  $>15$  mm atau  $<15$  mm jika observasi bukan merupakan pilihan terapi
7. Preferensi pasien
8. Komorbiditas
9. Keadaan sosial pasien (misalnya, profesi dan *traveling*)

# **Pilihan Prosedur Pengangkatan Batu Ginjal secara Aktif**

- **Batu Pelvis Ginjal atau Kaliks Superior/Media**
- **Batu Kaliks Inferior**
  - Angka bebas batu prosedur batu kaliks inferior > SWL > batu intra renal di lokasi lainnya.
  - SFR SWL 25-95%.



# Faktor penghambat keberhasilan SWL

1. Batu resisten terhadap gelombang kejut (kalsium oksalat monohidrat, sistin, atau *brushite*)
2. Sudut infudibulum-pelvis yang curam
3. Kaliks inferior yang panjang (>10 mm)
4. Infudibulum yang sempit (<5 mm)
5. Jarak kulit dengan batu yang jauh (*skin-to-stone distance*) (>10 cm)

**Jika terdapat prediktor negatif untuk SWL,  
maka PNL atau RIRS dapat menjadi  
alternatif tindakan, walaupun batu dengan  
ukuran batu < 20 mm**

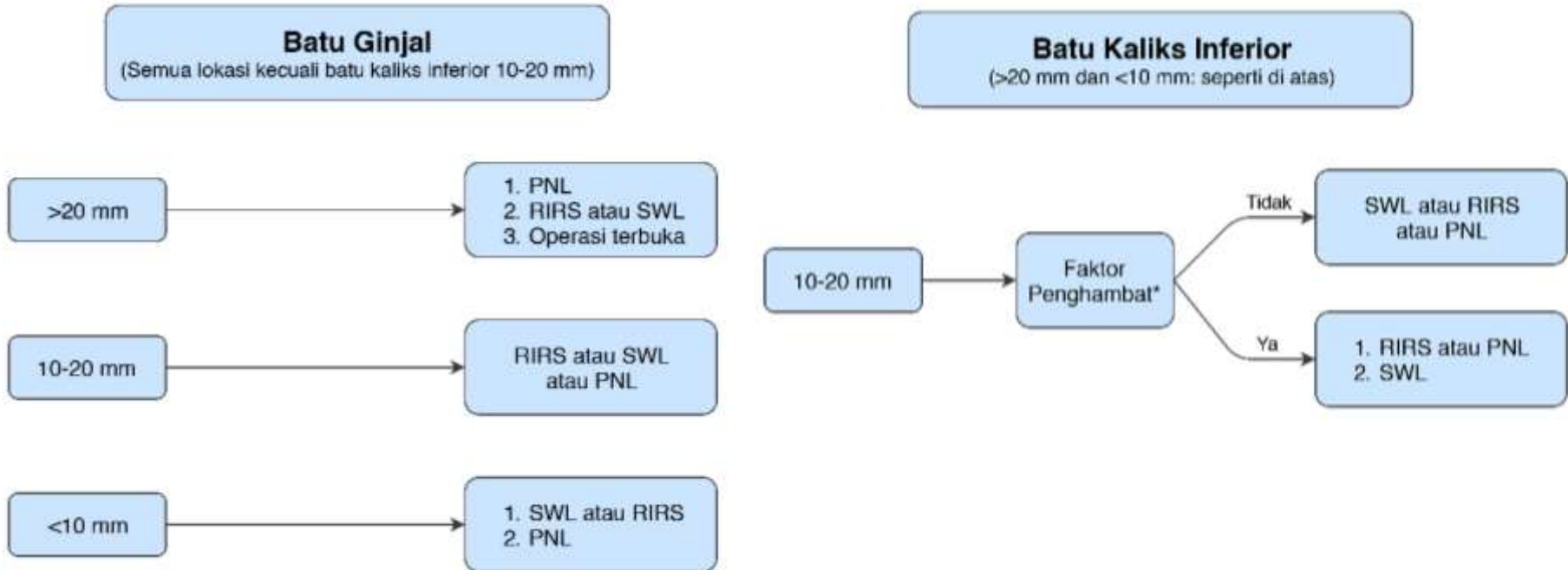
# Tatalaksana Endourologi Batu Ginjal

- **Nefrolitotomi Perkutan (PNL)**
  - Prosedur standar: Batu ginjal berukuran besar
  - Kontraindikasi: ISK tdk. Terkontrol, tumor ginjal/sekitarnya, kehamilan
  - Komplikasi: demam (10,8%), transfusi (7%), komplikasi torakal (1,5%), sepsis (0,5%), cedera organ (0,4%), embolisasi (0,4%), urinoma (0,2%), dan kematian (0,05%).
- **Ureterorenoskopi**
  - Batu ginjal dan/atau ureter
  - Uretero-Reno-Scopy (URS)
  - Retrograde Intrarenal Surgery (RIRS)

# Tata Laksana Operasi terbuka untuk Batu Ginjal

- Indikasi operasi terbuka menurunkan scr.  
Signifikan:
  - Penggunaan SWL
  - Operasi endourologi (URS dan PNL).
- Konsensus:
  - Batu ginjal kompleks (batu *staghorn* baik parsial dan komplit)
  - PNL atau pendekatan endourologi lainnya tidak berhasil

# Algoritma Tata Laksana Batu Ginjal



PNL = percutaneous nephrolithotomy;  
RIRS = retrograde intrarenal surgery;  
SWL = shock wave lithotripsy;  
URS = ureteroscopy.

Türk. C. , Neisius. A. , Petrik . A. , Seitz . C. , Skolarikos. A. , Thomas. K. 2020. Urolithiasis. EAU Guidelines  
Margaret S. Pearle. 2021. Urinary Lithiasis. Campbell-walsh-Wein Urology, 12th Ed. Elsevier

# Tata Laksana Spesifik Batu Ureter

- **Konservatif**

- Tergantung ukuran batu
- Ukuran batu  $\leq 4$  mm
  - $\pm 95\%$  keluar spontan
  - Dlm. 40 hari
- Tidak ada komplikasi
  - Infeksi
  - nyeri refrakter
  - $\downarrow$ fungsi ginjal
  - kel. anatomi ureter

- **Terapi Farmakologi**

- Terapi ekspulsi medikamentosa (*medical expulsive therapy/MET*)
- Beberapa faktor pertimbangan MET:
  - Ukuran batu ureter
  - Komplikasi (infeksi, nyeri refrakter, penurunan fungsi ginjal)
  - Kelainan anatomi ureter
  - Kolkasi batu (ureter distal)
- Efek samping ( $\alpha$ -blocker)
  - Ejakulasi retrograd
  - Hipotensi

# Pengangkatan Batu Ureter secara Aktif

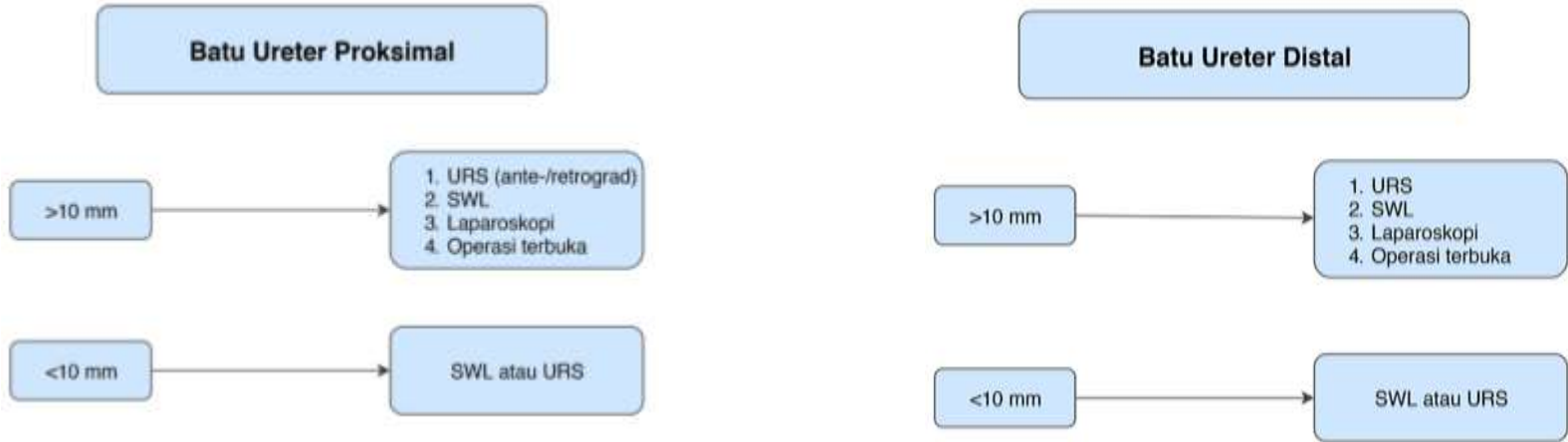
- **Indikasi**

- Kemungkinan kecil batu keluar spontan
- Nyeri menetap walaupun sudah diberikan analgesik adekuat
- Obstruksi persisten
- Insufisiensi ginjal
  - gagal ginjal
  - obstruksi bilateral
  - *solitary kidney*
- Kelainan anatomi ureter

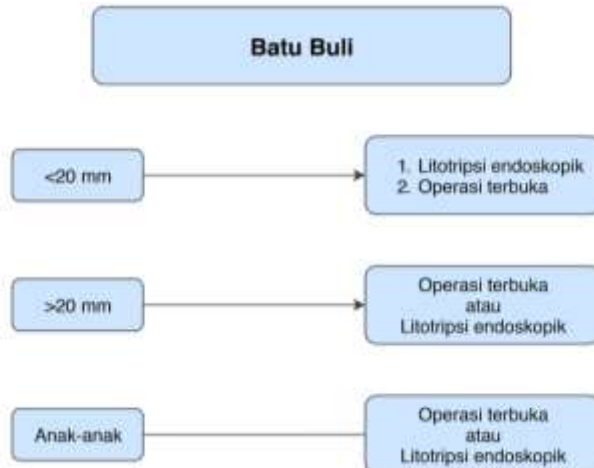
- **Pilihan Prosedur: URS dan SWL**

- Efikasi secara keseluruhan kondisi bebas batu (*stone-free rate*) sama.
- Pada batu besar, URS
  - Efikasi SFR, lebih baik
  - Risiko komplikasi lebih besar
- Era endourologi saat ini
  - Rasio komplikasi dan morbiditas ↓ secara signifikan

## Algoritma Tata Laksana Batu Ureter



## Algoritma Tata Laksana Batu Buli



Türk. C. , Neisius. A. , Petrik . A. , Seitz . C. , Skolarikos. A. , Thomas. K. 2020. Urolithiasis. EAU Guidelines  
Margaret S. Pearle. 2021. Urinary Lithiasis. Campbell-walsh-Wein Urology, 12th Ed. Elsevier

# Risk Stratification For Bleeding

- **Low-risk bleeding procedures**
  - Cystoscopy
  - Flexible cystoscopy
  - Ureteral catheterisation
  - Extraction of ureteral stent
  - Ureteroscopy
- **High-risk bleeding procedures Shock wave lithotripsy**
  - Percutaneous nephrostomy
  - Percutaneous nephrolithotomy



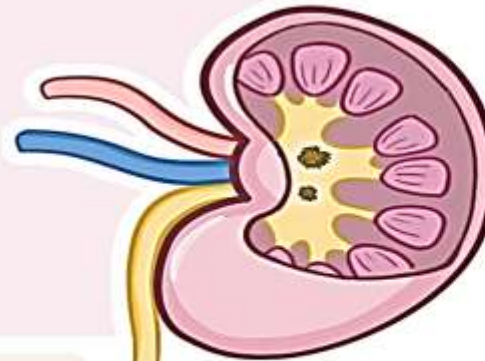
# RINGKASAN

## BACKGROUND

- OCCURS WHEN THERE'S an EXCESS of CRYSTAL-FORMING SUBSTANCES that CAN'T be DISSOLVED in URINE

### CONTRIBUTING FACTORS:

- DISTURBANCES in URINARY pH
- LOW URINE VOLUME
- ↓ FLUID INTAKE
- DIETARY FACTORS



### in RENAL PELVIS

- ASYMPTOMATIC
- NO OBSTRUCTION of URINE FLOW

## TYPES of STONES



CALCIUM  
OXALATE

MOST COMMON



CALCIUM  
PHOSPHATE



STRUVITE



URIC ACID



CYSTINE



### in URETER

- ↑ PRESSURE INSIDE URETER
- SPASMS of SMOOTH MUSCLE LINING
- DISTENSION of WALLS
- RENAL COLIC
- NAUSEA/VOMITING

## DIAGNOSIS



→ X-RAY



→ NON-CONTRAST CT



→ ULTRASOUND/MRI



### in BLADDER

- FREQUENT/PAINFUL URINATION
- CHRONIC BLADDER DISCOMFORT
- HYDRONEPHROSIS
- ↓ in RENAL FUNCTION
- PYELONEPHRITIS



NSAIDs

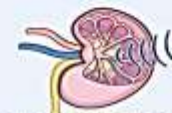


IV FLUIDS

## TREATMENT



MEDICAL EXPULSIVE  
THERAPY



LITHOTRIPSY



URETERAL ENDOSCOPY

# Daftar Pustaka

1. Noegroho B.S., Daryanto B., Soebhali B., dkk. 2018. Buku Panduan Penatalaksanaan Penyakit Batu Saluran Kemih. Editor: Rasyid N., Duarsa G.W.K., Atmoko W. Ikatan Ahli Urologi Indonesia (IAUI).
2. Türk .C., A. Skolarikos, Neisius. A., et al. 2019. EAU Guidelines on Urolithiasis. European Association of Urology (EAU).
3. Ratkalkar, V. N , and Kleinman, J. G. 2019. Mechanisms of Stone Formation. Clin Rev Bone Miner Metab.

**TERIMA KASIH**