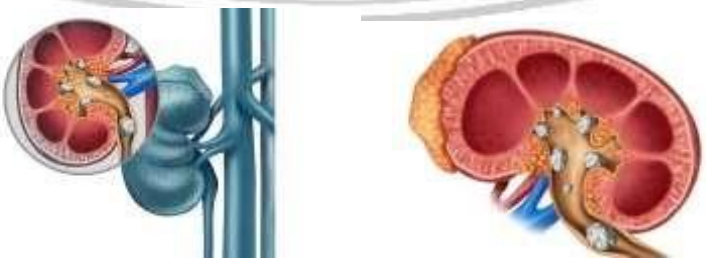
BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Nefrolithiasis

2.1.1 Definisi Nefrolithiasis

Menurut istilah medis, nephrolithiasis atau batu ginjal adalah suatu keadaan dimana terdapat satu atau lebih batu di dalam pelvis atau kaliks dari ginjal. Lokasi batu ginjal khas dijumpai di kaliks, atau pelvis dan bila keluar akan terhenti dan menyumbat pada daerah ureter dan kandung kemih. Batu ginjal berdasarkan komposisinya terbagi menjadi batu kalsium, batu struvite atau infeksi, asam urat dan sistin. Batu ginjal adalah adanya kalkuli yang disebabkan oleh gangguan keseimbangan antara kelarutan dan pengendapan garam di saluran kemih dan ginjal. Batu ginjal terbentuk saat air kemih menjadi jenuh dengan senyawa tak larut yang mengandung kalsium, oksalat dan fosfat akibat dehidrasi atau kekurangan cairan. Batu ginjal atau nefrolitiasis terbentuk saat mineral dalam ginjal tidak bisa diekskresikan sehingga akhirnya menjadi butiran-butiran yang menyerupai pasir (Lin et al., 2020).

Nefrolitiasis merupakan penyakit kencing batu yang terjadi di ginjal yang menyebabkan tidak bisa buang air kecil secara normal dan terjadi rasa nyeri karena adanya batu atau zat yang mengkristal di dalam ginjal. Batu ginjal menyebabkan obstruksi pada ginjal sehingga menjadi hidronefrosis, lalu apabila hidronefrosis tidak ditangani maka akan terjadi komplikasi-komplikasi, diantaranya adalah gagal ginjal, infeksi, hidronefrosis, avaskuler ischemia yang akhirnya dapat menyebabkan gagal ginjal serta akan mengakibatkan ancaman kematian bagi penderita (Eka, 2018).



Gambar 2.1 Letak Nefrolithiasis

2.1.2 Etiologi Nefrolithiasis

Secara garis besar penyebab pembentukan nefrolithiasis dipengaruhi oleh beberapa faktor intrinsik dan ekstrinsik. Faktor intrinsik diantarnya berupa keturunan, umur, dan jenis kelamin, sedangkan faktor ekstrinsik diantaranya yaitu meliputi kondisi geografis, iklim, zat yang terkandung dalam urin, kebiasaan makan, dan pekerjaan (Utami, Suwarni, Amin, & Kusumawardhani, 2020).

Sedangkan menurut Sakhaee et al (2019) terdapat beberapa penyebab terbentuknya batu ginjal dimana hal tersebut dapat dipicu oleh berbagai macam faktor seperti faktor keturunan, makanan, dan obat-obatan. Adapun diantaranya sebagai berikut :

(1) Hiperkalsiuria

Hiperkalsiuria merupakan penyebab pembentukan batu kalsium. Hiperkalsiuria terjadi akibat adanya peningkatan penyerapan kalsium usus, menurunnya reabsorbsi kalsium di ginjal dan peningkatan mobilisasi kalsium dari tulang (Al-Mamoori, Al-Tawalbe, & Alnaqeeb, 2021).

(2) Hiperurikosuria

Hiperurikosuria merupakan bagian dari 10% pembentuk batu kalsium dimana berdasarkan sifat fisikokimia batu kalsium terbentuk akibat supersaturasi kemih dengan monosodium koloid kristalisasi kalsium oksalat yang diinduksi oleh urat (Sakhaee et al., 2019).

(3) Hipositraturia

Sitrat merupakan inhibitor endogen pembentukan batu kalsium. Sekitar 20-60% pasien nefrolitiasis mengalami penurunan ekskresi sitrat urin. Ekskresi sitrat urin ditentukan oleh keseimbangan asam basa. Hipositraturia umumnya terjadi bersama dengan asidosis metabolik. Peran penghambatan sitrat melibatkan pembentukan larutan kompleks dan pengurangan kejenuhan (Sakhaee et al., 2019).

(4) Hiperoksaluria

Oksalat dan kalsium dapat meningkatkan supersaturasi kalsium oksalat pada kemih. Hiperoksaluria merupakan 10-50% pembentuk batu kalsium. Hiperoksaluria disebabkan oleh produksi oksalat yang berlebih akibat dari

gangguan metabolisme, peningkatan penyerapan oksalat usus, peningkatan asupan makanan, bioavailabilitas, dan pH urin. Urin yang sangat asam (pH 5,5) dan urin yang sangat basa (pH 6,7) dapat mempengaruhi pembentukan batu kalsium. Dengan pH yang terlalu asam maka urin menjadi jenuh dengan asam urat yang berperan dalam kristalisasi kalsium oksalat. Sedangkan urin yang sangat alkalin dapat meningkatkan pembentukan monohidrogen fosfat yang dalam kombinasi dengan kalsium dapat berubah menjadi termodinamika brusit yang tidak stabil dan akhirnya terbentuk hidroksiapatit (Sakhaee et al., 2012).

2.1.3 Klasifikasi Nefrolithiasis

Menurut guidelines yang dikeluarkan European Association of Urology (EAU) pada tahun 2018, batu saluran kemih dikelompokkan berdasarkan etiologi penyebabnya, antara lain: infeksi, non-infeksi, penyebab genetik, dan efek samping obat. Menurut Pearle dan Lotan dalam buku Campbell-Walsh Urology Tenth Edition (2012), klasifikasi batu saluran kemih menurut faktor pemicunya yaitu :

Tabel 2.1 Klasifikasi Nefrolithiasis Berdasarkan Etiologi

Klasifikasi Batu	Faktor Pemicu
Batu Non Infeksi	Kalsium Oksalat
	Kalsium Fosfat
	Asam Urat
Batu Infeksi	Magnesium ammonium phosphate (MAP)
	Carbonate apatite
	Ammonium urate
Genetik	Sistin -
	Xanthine
	2,8-dihidroxyadenine
Batu Obat	Secara langsung: Indinavir stones, Triamterene

	stones, Guaifenesin, Ephedrine, dan Silicate stones.
	Secara tidak langsung: kortikostreoid, vitamin D, dan jenis antasida yang mengikat fosfat.

(Andreas, Era, & Hidayat, 2023)

Adapun jenis batu berdasarkan unsur pembentuknya diantaranya yaitu:

a. Batu kalsium

Batu kalsium oksalat merupakan batu yang memiliki frekuensi terbesar dan seringkali ditemukan pada pasien batu ginjal dengan persentase sebesar 80% dari seluruh batu saluran kemih (Alelign, 2018).

b. Batu asam urat

Batu asam urat berwarna kuning coklat, bermassa keras, licin dan biasanya tidak tampak pada foto rontgen. Batu asam urat merupakan 5-10% bagian dari seluruh batu saluran kemih. Sekitar 75-80% batu asam urat terdiri atas asam urat murni dan sisanya merupakan campuran dari kalsium oksalat (Utami et al., 2020).

c. Batu struvit

Dalam keadaan murni batu struvit tidak tampak pada foto rontgen, namun karena batu ini bercampur dengan kalsium fosfat sehingga terlihat pada foto rongten. Batu struvit terbentuk akibat infeksi oleh bakteri yang menguraikan ureum. Batu struvit yang terkenal ialah batu koral atau batu tanduk rusa (Utami et al., 2020).

d. Batu jenis lain

Batu jenis lain diantranya adalah batu xantin, batu sistin, batu silikat, dan batu triamteren namun sangat jarang dijumpai. Batu sistin terbentuk karena kelainan metabolisme sistin. Batu sistin berwarna kuning muda, licin, teraba agak berlemak, terlihat dalam foto rongten tetapi pada ukuran yang besar (Utami et al., 2020).

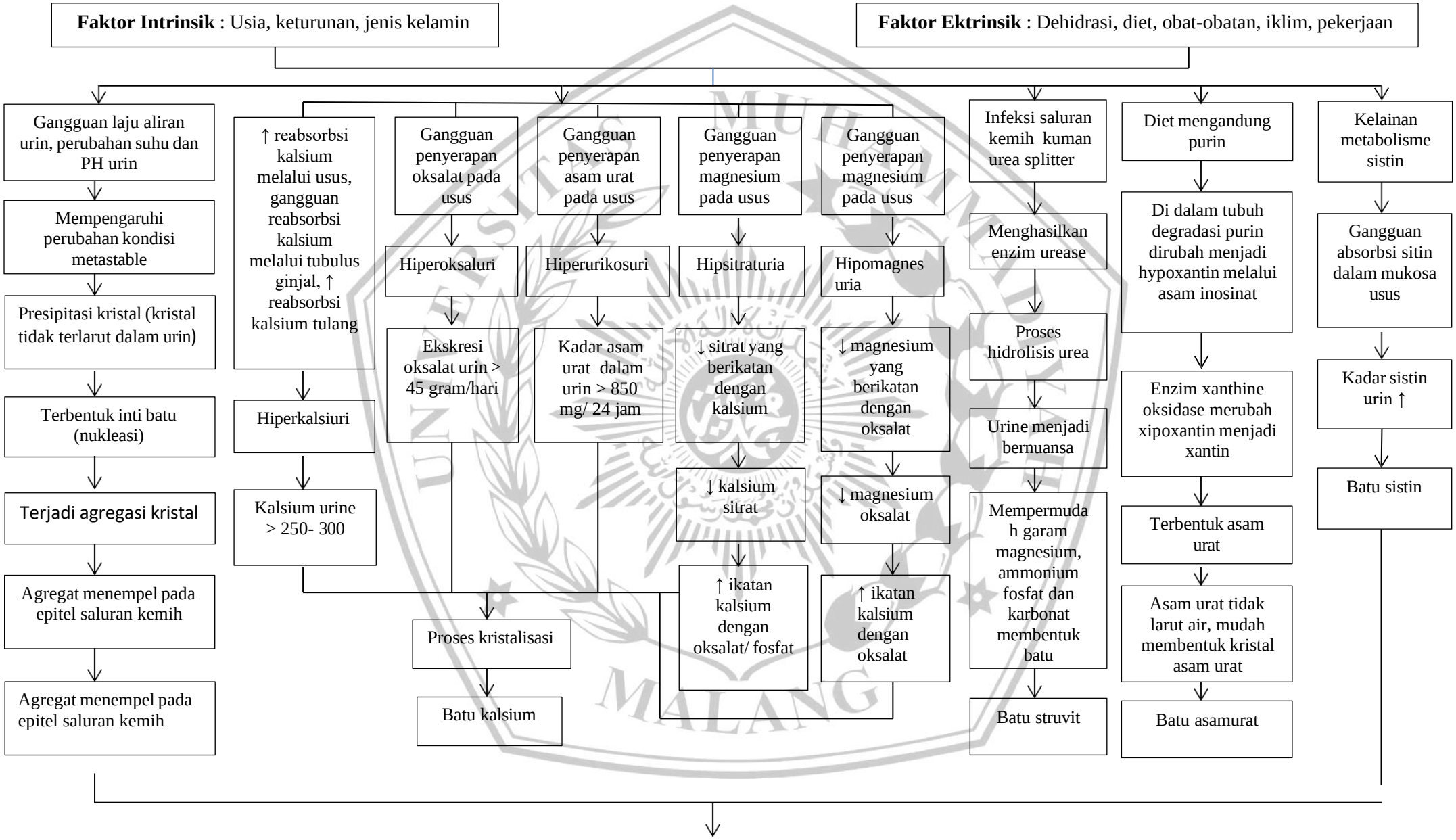
2.1.4 Patofisiologi Nefrolithiasis

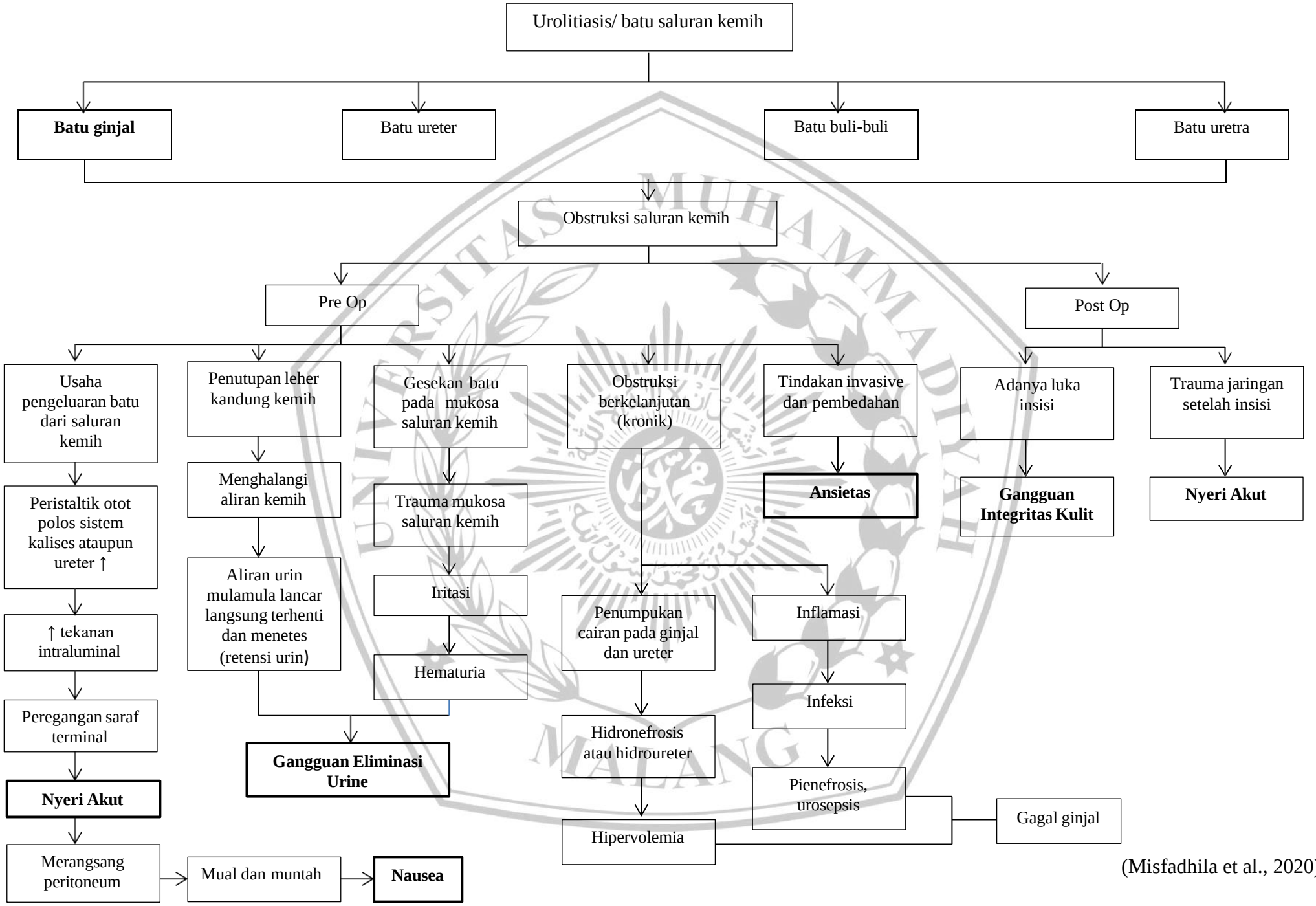
Nefrolithiasis dapat terjadi karena beberapa sebab, yakni pembentuk kristal kalsium dan menimbulkan agregasi pembentukan batu. Subyek normal dapat mengekskresikan nukleus kristal kecil. Proses pembentukan batu dimungkinkan dengan kecenderungan ekskresi agregat kristal yang lebih besar dan kemungkinan sebagai kristal kalsium oksalat dalam air kemih. Proses perubahan kristal yang terbentuk pada tubul menjadi batu masih belum jelas proses pembuangan kristal melalui aliran air kemih yang banyak. Diperkirakan bahwa agregasi kristal menjadi cukup besar sehingga tertinggal dan biasanya ditimbun pada duktus kolektikus akhir.

Selanjutnya secara perlahan timbunan akan membesar, pengendapan ini diperkirakan timbul pada bagian sel epitel yang mengalami lesi. Kelainan ini kemungkinan disebabkan oleh kristal sendiri, sekitar delapan puluh persen pasien batu ginjal merupakan batu kalsium, dan kebanyakan terdiri dari kalsium oksalat atau agak jarang sebagai kalsium fosfat. Jenis batu lainnya terdiri dari batu sistin, batu asam urat dan batu struvite. Terbentuknya batu ginjal karena adanya deposit mineral kristal ginjal yang semula kristal tersebut hanya berukuran kecil, yang berada di loop Hanle, tubulus distal atau duktus kolektivus, semakin membesar. Batu ginjal terbentuk apabila faktor pemicu terbentuknya kristal di urin melebihi faktor yang menghambat proses kristalisasi.

Terbentuknya batu diawali karena adanya supersaturasi di urin terhadap unsur kalsium, oksalat dan asam urat. Supersaturasi dibuktikan dengan meningkatnya ekskresi kalsium (hiperkalsiuria), osalat (hiperoksaluria) dan asam urat (hyperuricosuria). Dalam keadaan supersaturasi akan lebih mudah terjadi proses nukleasi atau terbentuknya inti batu dan kristalisasi (Amat, Wungouw, & Redemtus, 2022).

2.2.3 Pathway Nefrolithiasis





(Misfadhila et al., 2020)

2.2.4 Manifestasi Klinis Nefrolithiasis

Berbagai macam keluhan dan gejala yang akan ditimbulkan dari penyakit nefrolithiasis, namun tergantung dimana letak nefrolithiasis tersebut. Gejala seperti mual dan munah, perut menggelembung, demam tinggi dan menggigil serta terdapat darah di dalam urin. Keluarnya darah dalam urin di karenakan ada bagian yang terluka akibat gesekan batu dengan saluran kemih yang dilewati (Cidadapi, 2018). Batu ginjal menyebabkan tekanan pada air yang disebabkan oleh suatu benda (hidrostatik) dan pembesaran pelvis ginjal yang menyebabkan nyeri yang memelintir dan biasanya hilang timbul (kolik), nyeri tergantung letak batu pada lokasi sumbatan, nyeri hilang setelah batu keluar. Sumbatan batu menutup aliran urin yang akan menimbulkan gejala infeksi saluran kemih, demam dan menggigil. Batu ginjal dapat menyebabkan infeksi berulang, gangguan ginjal atau hematuria. Obstruksi akut menyebabkan kolik ginjal dengan nyeri pinggang yang berat, seringkali menyebar keselangkangan dan kadang disertai mual, muntal, rasa tidak nyaman diabdomen, dysuria, nyeri tekan ginjal dan hematuria (Misfadhila et al., 2020).

2.2.5 Komplikasi Nefrolithiasis

Komplikasi nefrolithiasis antara lain:

1. Gagal ginjal, terjadi kerusakan neuron yang lebih lanjut dan pembuliuh darah yang disebut kompresi batu pada membrane ginjal karena suplai oksigen terhambat. Hal ini menyebabkan iskemik ginjal dan jika dibiarkan menyebabkan gagal ginjal.
2. Infeksi, dalam aliran urine yang statis merupakan tempat yang baik untuk perkembangbiakan mikroorganisme, sehingga akan menyebabkan infeksi pada periitoneal.
3. Hidronefrosis, karena aliran urine terhambat menyebabkan urine tertahan dan menumpuk di ginjal dan lama kelamaan ginjal akan membesar karena penumpukan urin.

4. Vaskuler iskemia, terjadi karena aliran darah kedalam jaringan berkurang sehingga terjadi kematian jaringan (Hadibrata, Suharmanto, & Wardhana, 2021).

2.2.6 Pemeriksaan Diagnostik Nefrolithiasis

Diagnostik Nefrolithiasis menurut Standards of Medical Care– 2016 yang dikeluarkan oleh ADA, antara lain: (Andreas et al., 2023).

a. Pemeriksaan Urin
   - ✓ PH lebih dari 7,6
   - ✓ Sediment sel darah merah lebih dari 90%
   - ✓ Biakan urin
   - ✓ Ekskresi kalsium fosfor, asam urat
b. Pemeriksaan darah
   - ✓ Hb turun
   - ✓ Leukositosis
   - ✓ Urium krestinin
   - ✓ Kalsium, fosfor, asam urat
c. Pemeriksaan Radiologist

   Foto Polos perut / BNO (Bladder Neck Obstruction) dan Pemeriksaan rontgen saluran kemih / IVP (Intranenous Pyelogram) untuk melihat lokasi batu dan besar batu
d. CT helikal tanpa kontras

   CT helical tanpa kontras adalah teknik pencitraan yang dianjurkan pada pasien yang diduga menderita nefrolitiasis. Teknik tersebut memiliki beberapa keuntungan dibandingkan teknik pencitraan lainnya, antara lain: tidak memerlukan material radiokontras; dapat memperlihatkan bagian distal ureter; dapat mendeteksi batu radiolusen (seperti batu asam urat), batu radio-opaque, dan batu kecil sebesar 1-2 mm; dan dapat mendeteksi hidronefrosis dan kelainan ginjal dan intraabdomen selain batu yang dapat menyebabkan timbulnya gejala pada pasien. Pada penelitian yang dilakukan terhadap 100 pasien yang

datang ke UGD dengan nyeri pinggang, CT helikal memiliki sensitivitas 98%, spesifisitas 100%, dan nilai prediktif negatif 97% untuk diagnosis batu ureter (Exsa Hadibrata, 2022).

e. USG abdomen

Ultrasonografi memiliki kelebihan karena tidak menggunakan radiasi, tetapi teknik ini kurang sensitif dalam mendeteksi batu dan hanya bisa memperlihatkan ginjal dan ureter proksimal. Penelitian retrospektif pada 123 pasien menunjukkan bahwa, dibandingkan dengan CT Helikal sebagai gold standard, ultrasonografi memiliki sensitivitas 24% dan spesifisitas 90%. Batu dengan diameter lebih kecil dari 3 mm juga sering terlewatkan dengan ultrasonografi.

2.2.7 Penatalaksanaan Nefrolithiasis

Sjamsuhidrajat (2004) menjelaskan penatalaksanaan pada nefrolitiasis terdiri dari (Mukhroji & Ismuhadi, 2022) :

a. Obat diuretik thiazid(misalnya trichlormetazid) akan mengurangi pembentukan batu yang baru.
b. Dianjurkan untuk minum banyak air putih (8-10 gelas/hari).
c. Diet rendah kalsium dan mengkonsumsi natrium selulosa fosfat.
d. Untuk meningkatkan kadar sitrat (zat penghambat pembentukan batu kalsium) di dalam air kemih, diberikan kalium sitrat.
e. Kadar oksalat yang tinggi dalam air kemih, yang menyokong terbentuknya batu kalsium, merupakan akibat dari mengkonsumsi makanan yang kaya oksalat (misalnya bayam, coklat, kacangkacangan, merica dan teh). Oleh karena itu sebaiknya asupan makanan tersebut dikurangi.
f. Kadang batu kalsium terbentuk akibat penyakit lain, seperti hiperparatiroidisme, sarkoidosis, keracunan vitamin D, asidosis tubulus renalis atau kanker. Pada kasus ini sebaiknya dilakukan pengobatan terhadap penyakit-penyakit tersebut. Batu asam urat.

g. Dianjurkan untuk mengurangi asupan daging, ikan dan unggas, karena makanan tersebut menyebabkan meningkatnya kadar asam urat di dalam air kemih.
h. Untuk mengurangi pembentukan asam urat bisa diberikan allopurinol.
i. Batu asam urat terbentuk jika keasaman air kemih bertambah, karena itu untuk menciptakan suasana air kemih yang alkalis (basa), bisa diberikan kalium sitrat.
j. Dianjurkan untuk banyak minum air putih

Sedangkan menurut Purnomo BB (2003), penatalaksanaan nefrolitiasin adalah :

a. Terapi Medis dan Simtomatik

   Terapi medis berusaha untuk mengeluarkan batu atau melarutkan batu. Tetapi simtomatik berusaha untuk menghilangkan nyeri. Selain itu dapat diberikan minum yang berlebihan/ banyak dan pemberian diuretik.

b. Litotripsi

   Pada batu ginjal, litotripsi dilakukan dengan bantuan nefroskopi perkutan untuk membawa tranduser melalui sonde ke batu yang ada di ginjal. Cara ini disebut nefrolitotripsi. Salah satu alternatif tindakan yang paling sering dilakukan adaah ESWL. ESWL (Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy) adalah tindakan memecah batu yang ditembakkan dari luar tubuh dengan menggunakan gelombang kejut yang dapat memecahkan batu menjadi pecahan yang halus, sehingga pecahan tersebut dapat keluar bersama dengan air seni. Keutungan dari tindakan ESWL ini yaitu tindakan ini dilakukan tanpa membuat luka, tanpa pembiusan dan dapat tanpa rawat inap.

c. Tindakan bedah

   Tindakan bedah dilakukan jika tidak tersedia alat litotripsor tindakan bedah lain adalah operasi Kecil pengambilan batu ginjal / PCNL (*Percutaneous Nephrolithotomy*). PCNL merupakan tindakan menghancurkan batu ginjal dengan memasukkan alat endoskopi yang

dimasukkan kedalam ginjal sehingga batu dapat dihancurkan dengan alat tersebut. Tindakan ini memerlukan pembiusan dan rawat inap.

2.2.8 Pencegahan Nefrolithiasis

Pencegahan batu ginjal yaitu dengan cara memperbanyak mengkonsumsi air putih 8-10 gelas perhari hal ini merupakan cara yang sederhana, untuk yang telah terdiagnosa menderita batu ginjal, memerlukan pencegahan khusus agar tidak terjadinya pembentukan batu baru atau pengulangan penyakit. Metode dan cara pencegahan dilakukan tergantung kepada komposisi batu yang pernah diderita sebelumnya. Pencegahan untuk batu asam urat yang harus dilakukan yaitu, mengurangi jenis-jenis makanan yang banyak mengandung purin seperti, ikan sarden, jeroan, hati, otak, kerang dan makanan lainnya karena bias meningkatkan kadar asam urat dalam tubuh. Selain itu bisa dilakukan dengan pemberian allopurional untuk mengurangi pembentukan asam urat (Hadibrata et al., 2020).

Penderita batu kalsium, pencegahan yang harus dilakukan untuk mencegah pembentuk ginjal baru yaitu, dengan cara pemberian obat jenis diuretic thiazid seperti trichlormetazid, diet rendah kalsium, konsumsi natrium selulosa fosfat dan kalium sitrat untuk meningkatkan kadar sitrat untuk menghambat pembentukan batu kalsium. Selain itu, untuk pencegahan batu ginjal akibat penimbunan kalsium dengan menghindari makanan yang tinggi kadar oksalat. Jenis makanan yang kaya oksalat seperti, makanan dari coklat, bayam, merica dan jenis kacangan, Smeltze, et al (2002 dalam Hasanah 2016). Hindari minuman yang mengandung gas (soft drinks) kurang lebih sekitar 1 liter per minggu. Sebanyak 15 persen mengalami kekambuhan batu lebih tinggi dalam 3 tahun dibandingkan kelompok peminum cairan lain (Sja'bani, 2019).

2.3 Konsep Hematuria

2.3.1 Definisi Hematuria

Hematuria adalah suatu gejala yang ditandai dengan adanya darah atau seldarah merah dalam urin. Secara klinis, hematuri dapat dikelompokkan

menjadi hematuri makroskopis *(gross hematuria)* adalah suatu keadaan urin bercampur darah dan dapat dilihat dengan mata telanjang. Keadaan ini dapat terjadi bila 1 liter urin bercampur dengan 1 ml darah (Mardliyah et al., 2022). Gross hematuria bisa disertai dengan clot/ bekuan darah, dimana dapat berasal dari perdarahan diureter/ginjal, buli-buli dan prostat. Hematuri mikroskopis yaitu hematuri yang hanya dapat diketahui secara mikroskopis atau tes kimiawi. Hematuria yang secara kasat mata tidak dapat dilihat sebagai urine yang berwarna merah tetapi pada pemeriksaan mikroskopik diketemukan lebih dari 2 sel darah merah per-lapangan pandang (Susilo, Dahlia, & Latief, 2019).

2.3.2 Etiologi Hematuria

Hematuria dapat disebabkan oleh kelainan-kelainan yang berada didalam sistem urogenitalia atau kelainan yang berada di luar urogenitalia. Menurut (Misfadhila et al., 2020) kelainan yang berasal dari sistem urogenitalia antara lain :

1. Infeksi/ inflamasi, antara lain pielonefritis, glomerulonefritis, ureteritis, sistitis, dan urethritis.
2. Tumor jinak/ tumor ganas, antara lain tumor pielum, tumor ureter, tumorbuli-buli, tumor prostat, dan hiperplasia prostat jinak.
3. Kelainan bawaan sistem urogenitalia, antara lain kista ginjal dan renmobilis.
4. Trauma yang mencederai sistem urogenitalia.
5. Batu saluran kemih.

   Kelainan- kelainan yang berasal dari luar sistem urogenitalia adalah adanya kelainan pembekuan darah, SLE, dan kelainan sistem hematologik yang lain. Faktor- faktor lain seperti obat pengencer darah yang mencegah pembekuan darah atau obat-obatan anti inflamasi seperti aspirin mendorong perdarahan saluran kemih. Obat-obatan umum yang dapat menyebabkan darah kemih seperti penisilin dan siklofosfamid obat anti kanker (Cytoxan) (Eka, 2018).

2.3.3 Klasifikasi Hematuria

Menurut (Aristawati, Sibang, Batan, & Anthara, 2022) klasifikasi dari hematuria terbagi menjadi tiga, yaitu :

1. Hematuria Inisial

   Darah yang muncul saat mulai berkemih, sering mengindikasikan masalah di uretra (pada pria, dapat juga di prostat). Penyebabnya ada di bawah sphincter externa.

2. Hematuria Terminal

   Darah yang terlihat pada akhir proses berkemih dapat menunjukkan adanya penyakit pada buli- buli atau prostat. Penyebabnya ada di proximal urethra atau di leher/dasar buli-buli.

3. Hematuria Total

   Darah yang terlihat selama proses berkemih, dari awal hingga akhir, menunjukkan permasalahan pada buli-buli, ureter atau ginjal. Penyebabnya ada di buli-buli, ureter atau ginjal. Pada wanita, hematuria yang terjadi sesuai siklus menstruasi menunjukkan kemungkinan adanya endometriosis pada traktus urinarius. Darah yang ditemukan antara proses berkemih, seperti bercak darah yang ditemukan pada celana dalam, sering menunjukkan adanya perdarahan pada salah satu atau kedua ujung uretra (Aristawati, Sibang, Batan, & Anthara, 2022).

2.3.4 Patofisiologi Hematuria

Patofisiologi hematuria tergantung pada tempat anatomi pada traktus urinarius dimana kehilangan darah terjadi. Pemisahan konvensional telah dilakukan antara perdarahan glomerular dan ekstraglomerular, memisahkan penyakit nefrologi dan urologi. Darah yang berasal dari nefron diistilahkan hematuria glomerularnefronal. Sel darah merah dapat masuk ke ruang urinari dari glomerulus atau, jarang dari tubulus renalis. Gangguan barier filtrasi glomerulus dapat disebabkan abnormalitas turunan atau didapat pada struktur dan integritas dinding kapiler glomerulus. Sel darah merah ini dapat terjebak pada muko protein tamm-horsfall dan akan bermanifestasi sebagai silinder sel

darah merah pada urin. Temuan silinder pada urin merupakan masalah signifikan pada tingkat glomerular. Meskipun demikian, pada penyakit nefron, silinder dapat tidak ditemukan dan hanya ditemukan sel darah merah terisolasi. Adanya proteinuri membantu menunjang perkiraan bahwa kehilangan darah berasal dari glomerulus.

Hematuria tanpa proteinuria atau silinder diistilahkan sebagai hematuria terisolasi *(isolated hematuria).* Meskipun beberapa penyakit glomerular dapat mengakibatkan hematuria terisolasi, penemuan ini lebih konsisten pada perdarahan ekstraglomerular. Setiap yang mengganggu epitelium seperti iritasi, inflamasi, atau invasi,dapat mengakibatkan adanya sel darah normal pada urin. Gangguan lain termasuk keganasan, batu ginjal, trauma, infeksi, dan medikasi juga, penyebab kehilangan darah non glomerular, seperti tumor ginjal, kista ginjal, infark dan malformasi arteri-vena, dapat menyebabkan hilangnya darah masuk kedalam ruang urinari (Thaha, Yunita, & M.Sabir, 2021).

2.3.5 Komplikasi Hematuria

Hematuria jika tidak segera ditangani akan menyebabkan beberapa komplikasi, yaitu : (Liu, Cheng, Tsai, & Huang, 2021).

1. Glomerulonefritis Pasca Streptokokus

Glomerulonefritis Pasca Streptokokus Glomerulonefritis pasca Streptokokus (GNAPS) merupakan penyebab terpenting hematuria baik mikroskopik maupun makroskopik. Infeksi GNAPS lebih sering ditemukan di negara sedang berkembang dari pada negara maju karena fasilitas kesehatan di negara maju lebih baik. GNAPS didahului infeksi yang terjadi beberapa hari sebelumnya, yaitu panas disertai nyeri menelan. Bila penyebab infeksi Streptokokus dari kulit, butuh waktu lebih lama untuk timbul gejala glomerulonefritis akut. Manifestasi klinis berupa gejala klasik, yaitu sindrom nefritik akut terdiri dari hematuria, bengkak, hipertensi, proteinuria, dan azotemia.

2. Famillial Benign Essential Hematuria (FBEH)

FBEH merupakan kelainan bersifat benign, menurun dengan gejala mikroskopik hematuria menetap tanpa proteinuria, tidak disertai progresivitas menjadi gagal ginjal terminal (GGT). Gejala mikroskopik hematuria kadang disertai dengan hematuria gros. Pada FBEH ditemukan kelainan pada basal membran glomerulus yang menyeluruh dan kelainan pada kolagen tipe IV.

3. Nefropati IgA

Nefropati merupakan kelainan ginjal yang sering ditemukan pada anak. Nefropati IgA awalnya tanpa gejala. Pada umumnya gejala baru muncul beberapa tahun kemudian yaitu hematuria, terjadi setelah menderita infeksi ringan misalnya flu atau radang tenggorok. Pemeriksaan dilakukan bila terdapat gejala hematuria gros setelah infeksi. Diagnosis nefropati IgA ditegakkan dengan pemeriksaan histopatologi, ditemukan timbunan IgA pada mesangial. Prognosis nefropati IgA bervariasi, sekitar 30% dan dapat berakhir menjadi gagal ginjal terminal.

4. Infeksi Saluran Kemih

Infeksi saluran kemih (ISK) merupakan salah satu infeksi yang sering ditemukan pada anak. ISK ditemukan berkisar 7,8% pada anak perempuan dan 1,6% anak laki laki. ISK pada anak tidak jarang disertai dengan gejala hematuria, di samping gejala ISK lainnya, misal nyeri kencing, sering kencing, sakit bila kencing atau gejala sistemik misalnya demam, mual, dan muntah. Diagnosis ISK ditegakkan dengan melakukan biakan urine.

5. Purpura Henoch Schönlein

Purpura Henoch Schönlein (PHS) merupakan kelainan akibat inflamasi pada pembuluh darah kecil. Pembuluh darah yang sering mengalami inflamasi adalah pada kulit, saluran cerna, ginjal, dan sendi. Inflamasi pada pembuluh darah kulit menyebabkan kebocoran pada dinding pembuluh darah sehingga menimbulkan gejala karakteristik, yaitu timbulnya palpable purpura. Pembengkakan dan kebocoran dinding pembuluh darah di saluran cerna menyebabkan kolik abdomen, berak darah, sedangkan inflamasi pembuluh darah ginjal menyebabkan gejala hematuria sampai terjadinya proteinuria. PHS dengan manifestasi pada ginjal disebut purpura Henoch Schönlein nefritis (PHSN). PHS sering ditemukan pada anak usia 2-11 tahun, sedangkan PHSN sering ditemukan

pada usia 4-5 tahun. Prognosis PHSN tergantung beratnya gangguan pada ginjal. Sekitar 2% kasus PHSN berakhir menjadi gagal ginjal terminal (Mukhroji & Ismuhadi, 2022).

2.3.6 Pemeriksaan Diagnostik

Pemeriksaan yang dapat dilakukan untuk menegakkan diagnosa hematuria yaitu : (Andriani, Rahmadevi, & Fauziah, 2021).

a. Pemeriksaan Darah

Penentuan kadar kreatinin, ureum dan elektrolit untuk mengetahui faalginjal; fosfatase asam yang mungkin meningkat pada metastase prostat,dan fosfatase alkali yang dapat meningkat pada setiap jenis metastase tulang. Kadar kalsium, fosfat, asam urat dan hormon paratiroid ditentukan bila terdapat kemungkinan urolithiasis.

b. Pemeriksaan Urine

Pemeriksaan Urine dilakukan untuk pemeriksaan mikroskopiK bakteriologik dan sitologik. Pemeriksaan urinalisis dapat mengarah kepada hematuria yang disebabkan oleh faktor glomeruler ataupun non glomeruler.

c. Pemeriksaan pH Urine

Pada pemeriksaan pH urine yang sangat alkalis menandakan adanya infeksi organisme pemecah urea di dalam saluran kemih, sedangkan pH urine yang sangat asam mungkin berhubungan dengan batu asam urat.

d. Sitologi urine

Diperlukan untuk mencari kemungkinan adanya sel-selurotelial

e. Intravenous Pyelografi (IVP)

Intravenous Pyelografi (IVP) adalah pemeriksaa rutin yang dianjurkan pada setiap kasus hematuria & sering digunakan untuk menentukan fungsi ekskresi ginjal. Umumnya, menghasilkan gambaran terang saluran kemih dariginjal sampai dengan kandung kemih, asal faal ginjal memuaskan. Pemeriksaan ini dapat menilai adanya batu saluran kemih, kelainan bawaan saluran kemih, tumor urotelium, trauma saluran kemih, serta beberapa penyakit infeksi saluran kemih.

f. Ultrasonografi (USG)

USG berguna untuk menentukan letak dan sifat massa ginjal dan prostat (padat atau kista), adanya batu atau lebarnya lumen pyelum, ureter, kandung kemih dan uretra, bekuan darah pada buli-buli /pyelum, danuntuk mengetahui adanya metastasis tumor di hepar.

g. Endoultrasonografi,

Endoultrasonografi yaitu ekografi transurethral sangat berguna untuk pemeriksaan prostat dan buli-buli.

h. Pemeriksaan endoskopi

Pemeriksaan endoskopi pada uretra dan kandung kemih memberikan gambaran jelas dan kesempatan untuk mengadakan biopsy.

i. Sistometrografi

Sistometrografi biasanya digunakan untuk menentukan perbandingan antara isi dan tekanan di buli-buli.

j. Sistoskopi atau sisto-uretero-renoskopi (URS)

Sistoskopi atau sisto-uretero-renoskopi (URS) dikerjakan jika pemeriksaan penunjang diatas belum dapat menyimpulkan penyebab hematuria (Savitri, Budiana, & Mahayasa, 2020).

2.4 Konsep Nyeri

2.4.1 Definisi Nyeri

Menurut Engram (2019), nyeri adalah keadaan yang subjektif dimana seseorang memperlihatkan tidak nyaman secara verbal maupun nonverbal atau keduanya. Definisi nyeri yang dikutip dari Brunner dan Sudarth, (2018) mengatakan bahwa nyeri adalah apapun yang menyakitkan tubuh yang dikatakan individu yang mengalaminya dan kapanpun individu mengatakannya adalah nyata. Reeder, Martin dan Griffin, (2019) mengatakan bahwa nyeri bersifat personal, pengalaman yang subjektif, berbeda dari satu orang dengan lainnya, dan bervariasi pada orang yang sama dari waktu ke waktu. Sedangkan The International Association for the Study of Pain mendefinisikan nyeri sebagai "Suatu ketidak nyamanan, bersifat subjektif, sensori dan pengalaman emosional

yang dihubungkan dengan aktual dan potensial untuk merusak jaringan atau digambarkan sebagai sesuatu yang merugikan (Porrett et al., 2022).

2.4.2 Etiologi Nyeri

Penyebab nyeri terjadi karena adanya stimulus nyeri seperti fisik (termal, mekanik, elektrik) dan kimia. Apabila ada kerusakan jaringan akibat adanya kontinuitas jaringan yang terputus maka histamin, bradikinin, serotinin, dan prostaglandin akan diproduksi oleh tubuh, zat kimia ini akan menimbulkan rasa nyeri. Nyeri kemudian di teruskan ke Central Nerve System (CNS) untuk kemudian ditransmisikan pada serabut tipe C yang menghasilkan sensasi seperti terbakar atau serabut tipe A yang menghasilkan nyeri tertusuk (Ciongradi et al., 2022).

2.4.3 Klasifikasi Nyeri

Nyeri diklasifikasikan menjadi nyeri akut dan nyeri kronis, yaitu :

a. Nyeri akut

Nyeri akut didefinisikan sebagai suatu nyeri yang dapat dikenali penyebabnya, waktunya pendek, dan diikuti oleh peningkatan tegangan otot serta kecemasan. Ketegangan otot dan kecemasan tersebut dapat meningkatkan persepsi nyeri. Contohnya adalah adanya luka karena cedera atau operasi.

b. Nyeri kronis

Nyeri kronik didefinisikan sebagai nyeri yang tidak dapat dikenali dengan jelas penyebabnya dan berpengaruh pada gaya hidup klien. Nyeri ini biasanya terjadi pada 3-6 bulan (Mirmozaffari, 2019).

2.4.4 Intensitas Nyeri

Individu merupakan penilai terbaik dari nyeri yang dirasakannya, oleh karena itu harus diminta untuk menggambarkan dan membuat tingkatan dari nyeri yang dirasakannya tersebut. Informasi yang diperlukan harus dapat menggambarkan nyeri individual dalam beberapa cara, diantaranya adalah klien diminta untuk membuat tingkatan nyeri pada skala verbal atau visual analog scale (VAS). Menurut Pasero dan McCaffery (2005); Elkin, Perry dan Potter (2000) umumnya

untuk mengukur intensitas nyeri digunakan skala rentang 0-10, dimana : 0 = tidak ada nyeri, 1-2 = nyeri ringan, 3-4 = nyeri sedang, 5-6 = nyeri berat, 7-8 = nyeri sangat berat, 9-10= nyeri buruk sampai tidak tertahankan (Amat et al., 2022).

2.4.5 Respon Tubuh Terhadap Nyeri

Pengaruh nyeri terhadap tubuh akan menimbulkan respon fisik dan respon tingkahblaku, untuk mengetahuinya harus dilakukan pemeriksaan fisik. Menurut Kozier (1996), hasil dari pemeriksaan fisik yang didapatkan adalah :

a. Respons fisik

Respon fisik terhadap nyeri sangat bervariasi antara nyeri akut dan nyeri kronis. Rasa nyeri akan menstimulasi system saraf simpatis sehingga akan menimbulkan peningkatan tekanan darah, denyut nadi, irama pernafasan, pucat, banyak keringat, dilatasi pupil dan kulit terasa dingin dan lembab, sedangkan pada rasa nyeri kronik akan merangsang sistem saraf parasimpatis yang akan menyebabkan penurunan tekanan darah, denyut nadi, irama pernafasan, kontriksi pupil, kulit kering dan terasa panas atau hangat. Perubahan ekspresi wajah yang dapat diamati adalah menutup gigi atau mengerutkan geraham, mendelikan mata, menyeringai atau mengernyitkan dahi dan menggigit bibir.

b. Respons tingkah laku

Perubahan perilaku dari individu yang mengalami rasa nyeri adalah menangis atau merintih, gelisah, banyak bergerak atau tidak tenang, tidak konsentrasi, insomnia, mengelus-elus bagian tubuh yang mengalami rasa nyeri (Ticinesi et al., 2020)

2.4.6 Nyeri Pada Pasien Nefrolithiasis

Nyeri pada ginjal dapat menimbulkan dua jenis nyeri yaitu nyeri kolik dan non kolik. Nyeri kolik terjadi karena adanya stagnansi batu pada saluran kemih sehingga terjadi resistensi dan iritabilitas pada jaringan sekitar (Brooker, 2009). Nyeri kolik juga karena adanya aktivitas peristaltik otot polos sistem kalises ataupun ureter meningkat dalam usaha untuk mengeluarkan batu pada saluran kemih. Peningkatan peristaltik itu menyebabkan tekanan intraluminalnya

meningkat sehingga terjadi peregangan pada terminal saraf yang memberikan sensasi nyeri.

Nyeri non kolik terjadi akibat peregangan kapsul ginjal karena terjadi hidronefrosis atau infeksi pada ginjal sehingga menyebabkan nyeri hebat dengan peningkatan produksi prostglandin E2 ginjal. Rasa nyeri akan bertambah berat apabila batu bergerak turun dan menyebabkan obstruksi. Pada ureter bagian distal (bawah) akan menyebabkan rasa nyeri di sekitar testis pada pria dan labia mayora pada wanita. Nyeri kostovertebral menjadi ciri khas dari urolithiasis, khususnya nefrolithiasis (Latorre, Cilla, Martínez, & Pena, 2022)

2.5 Teknik Relaksasi Benson

2.5.1 Konsep Teknik Relaksasi Benson

Teknik Relaksasi Benson merupakan salah satu teknik relaksasi sederhana, mudah dilakukan, dan tidak membutuhkan biaya berlebihan. Teknik relaksasi benson membutuhkan konsentrasi pemikiran seseorang. Teknik relaksasi ini menggabungkan teknik respon relaksasi dan sistem keyakinan yang dianut individu atau faith factor (memfokuskan pada ungkapan tertentu berupa nama Tuhan, atau kata bermakna menenangkan) diucapkan berulang kali dengan ritme teratur disertai sikap yang pasrah serta melibatkan fokus pemikiran (Solehati dan Kosasih, 2015). Contoh kata yang dapat digunakan dalam agama islam sendiri adalah : Allah, nama-nama *Asmaul Husna,* kata yang biasanya digunakan untuk berdzikir seperti *Allahu Akbar; Alhamdulillah; Subhanallah; Insha Allah, Astaghfirullah* dan lain-lain.

Dalam Agama Islam, kalimat yang dapat dibaca berulang- ulang yaitu dzikir. Kalimat dzikir tersebut antara lain adalah kalimat laa ilaha illallah, astaghfirullah, dan subhanallah. Al-Qur’an memerintahkan kepada umat muslim beriman agar melakukan dzikir sebanyak-banyaknya, sementara Rasulullah menyatakan bahwa dzikir paling utama adalah ucapan laa ilaha illallah. Semakin intensif melakukan dzikir sebagai bagian dari pemenuhan perintah Al- Qur’an, maka umat muslim beriman juga berhak memperoleh penjagaan malaikat,

memperoleh curahan rahmat, memperoleh ketenangan, dan sekaligus menjadi umat kebanggaan Allah SWT.

Proses zikir dengan mengucapkan kalimat yang mengandung huruf jahr, seperti kalimat tauhid (laa ilaha illallah) akan meningkatkan pembuangan CO2 dalam paru-paru. Kalimat laa ilaha illallah mengandung enam huruf kategori jahr. Huruf-huruf jahr yang dilafalkan secara tepat dapat mengeluarkan karbon dioksida jauh lebih banyak dibandingkan jenis huruf lain dari sisi pelafalan. Diameter pembuluh darah otak sesaat akan mengalami pengecilan ketika seseorang berzikir. Suplai aliran darah (penurunan kadar oksigen dan glukosa) ke jaringan otak mengalami penurunan.

2.5.2 Manfaat Teknik Relaksasi Benson

Relaksasi dengan memanfaatkan faktor keyakinan secara efektif menurut Benson yaitu dapat :

1) Menghilangkan rasa sakit sepert rasa nyeri
2) Mengurangi tekanan darah dan membantu dalam mengendalikan masalah hipertensi
3) Mempertajam kreativitas terutama saat mengalami suatu hambatan mental
4) Mengatasi insomnia (sulit tidur)
5) Mencegah serangan hiperventilasi
6) Membantu mengurangi sakit punggung
7) Meningkatkan terapi kanker
8) Mengendalikan serangan panik
9) Menurunkan kadar kolesterol
10) Mengurangi gejala-gejala kecemasan, termasuk mual, muntah, diare, sembelit, cepat marah dan ketidakmampuan untuk bergaul dengan orang lain.
11) Mengurangi stres secara keseluruhan dan meraih kedamaian diri dan keseimbangan emosional yang lebih tinggi.

2.5.3 Langkah-Langkah Relaksasi Benson

Terdapat empat dasar agar teknik relaksasi benson berhasil, antara lain: ketenangan lingkungan, klien bisa mengendorkan seluruh otot tubuh, klien mampu memusatkan dirinya dalam waktu 10 hingga 15 menit pada ungkapan terpilih, dan klien mampu bersikap pasif ketika ada berbagai pikiran yang dapat mengganggunya (Benson & Proctor, 2000 dalam (Heriansyah et al., 2019)). Langkah-langkah penerapan terapi teknik relaksasi benson :

1) Langkah Pertama

   Menginformasikan teknik relaksasi benson serta meminta persetujuan klien untuk berkenan melakukan teknik relaksasi benson *(inform consent)*. Pilih 1 kata atau ungkapan singkat yang menggambarkan keyakinan dan keinginan klien.

2) Langkah Kedua

   Mengatur posisi klien senyaman mungkin dilakukan dengan posisi duduk, berlutut, ataupun berbaring, selama pikiran klien tidak terganggu. Hal ini membuat klien merasa rileks dan tidak tegang selama melakukan teknik relaksasi tersebut.

3) Langkah Ketiga

   Memejamkan mata secara wajar. Hindari terlalu kencang saat memejamkan mata karena dapat mengakibatkan ketegangan sehingga klien merasa pusing ketika telah membuka mata.

4) Langkah Keempat

   Melemaskan semua otot tubuh sesuai tahapan agar menghindari rasa tegang. Lemaskan otot-otot klien dimulai dari kaki, betis, paha, hingga perut pasien. Lemaskan kepala, leher, sampai pundak dengan cara memutar kepala serta mengangkat pundak klien pelan-pelan. Ulurkan kedua tangan, kemudian mengendurkan otot-otot tangannya, dan biarkan terkulai dipangkuan.

5) Langkah Kelima

Memperhatikan napas klien dan memulai mengucapkan ungkapan atau kata yang sesuai keyakinan klien dan diulangi dalam hati selama menghembuskan napas.

6) Langkah Keenam

Menganjurkan klien tetap berada pada sikap pasif. Anjurkan klien untuk menghiraukan berbagai macam pikiran yang dapat mengganggu konsentrasi klien.

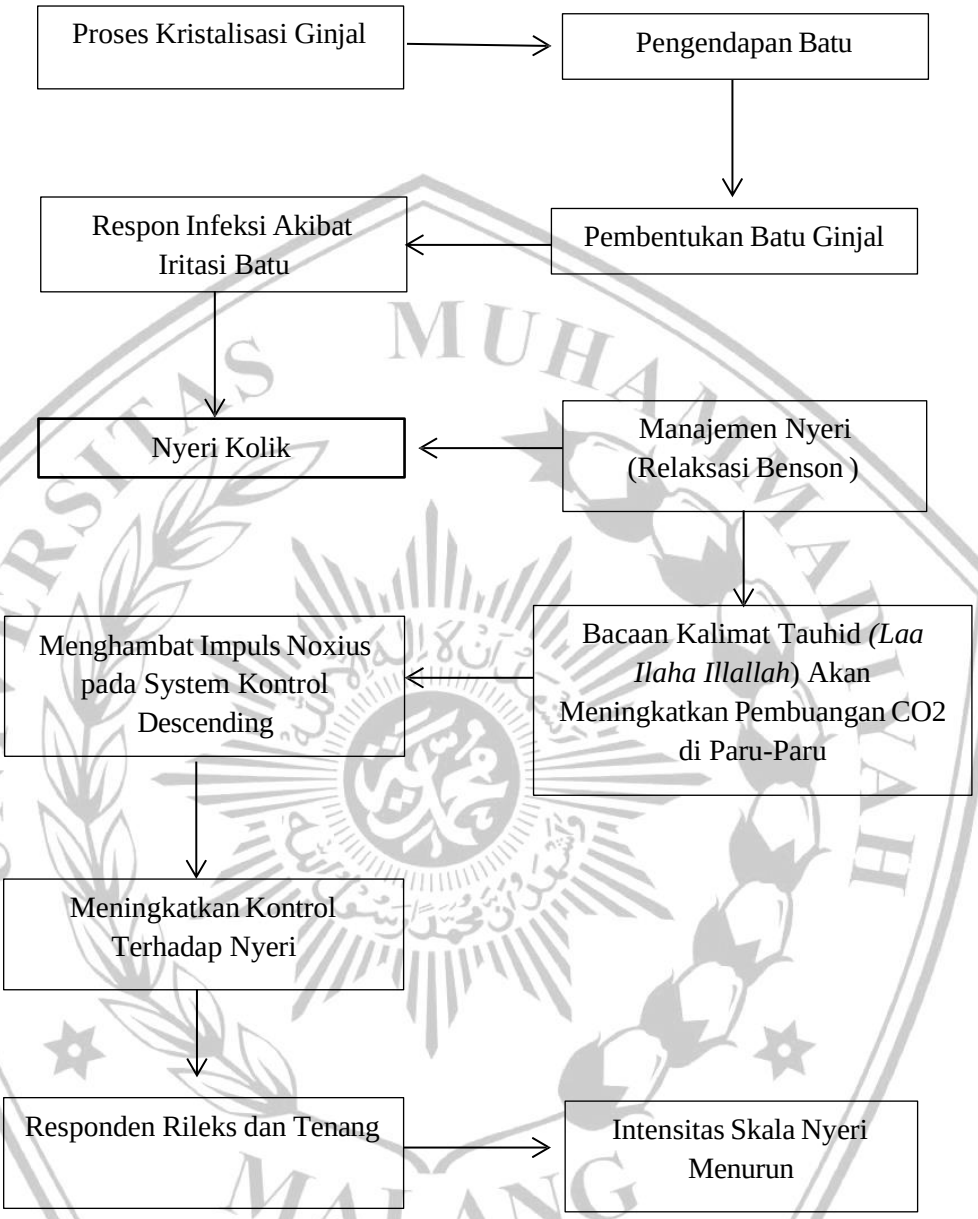
7) Langkah Ketujuh

Melakukan teknik relaksasi benson selama 10-15 menit. Jika klien berkeinginan menambah waktu tidak boleh melebihi 20 menit.

8) Langkah Kedelapan

Melakukan teknik relaksasi benson minimal dua kali dalam sehari. Waktu untuk melakukan teknik relaksasi benson biasanya setiap pagi dan sore hari agar tidak mengganggu aktivitas klien, seperti tidur (Heriansyah et al., 2019).

2.5.4 Pathway Mekanisme Manajemen Nyeri Pada Nefrolithiasis



(Anisah & Maliya, 2021)