

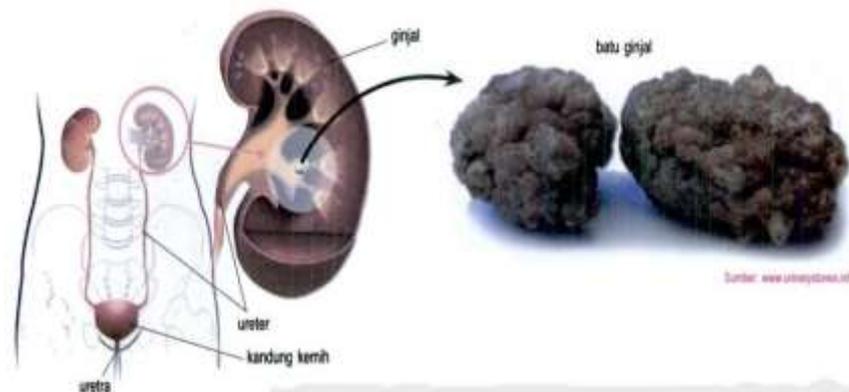
## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Nefrolitiasis (Batu Ginjal)

##### 1. Definisi Nefrolitiasis (batu ginjal)

Nefrolitiasis atau biasa disebut dengan batu ginjal adalah sebuah keadaan dimana terdapat satu batu atau lebih di bagian pelvis atau kalkilis pada ginjal. Batu ginjal umumnya dapat lebih mudah muncul jika terdapat kelainan atau obstruksi pada bagian pelvikalises ginjal. Pemicu terbentuknya batu ginjal ini bisa disebabkan oleh dua faktor yaitu faktor instrinsik dan ekstrinsik. faktor intrinsik tersebut yaitu berupa jenis kelamin, keturunan (genetik), dan usia. Sedangkan faktor ekstrinsik yaitu kebiasaan makan dan minum, iklim, kandungan zat dalam urin, dan lain lain. (Muttaqin *et al*, 2020).



Gambar 2.1 Letak Batu Ginjal

Sumber : Furqonita (2007)

Pada batu ginjal terdapat 80% kandungan kalsium oksalat dimana kalsium oksalat tersebut merupakan bahan utama dari pembentukan batu ginjal. Jika dilihat dari bahan

utamanya, didapatkan beberapa jenis batu ginjal yaitu batu struvite, silikat, kalsium, sistin, triamterene, asam urat, dan xantin. Secara umum, proses pembentukan batu ginjal memerlukan keadaan supersaturasi. Hanya saja, jika kondisi urin yang normal terdapat juga zat bernama *inhibitor* yang dapat memicu pembentukan batu. Pada beberapa kondisi, zat reaktan juga dapat memicu pembentukan batu. Selain itu, batu ginjal juga dapat terbentuk akibat adanya hambatan aliran urin, hiperplasia prostat benigna, striktura, buli-buli neurogenik, dan kelainan bawaan pada pelvikalises.

## 2. Epidemiologi Nefrolitiasis (Batu Ginjal)

Berdasarkan data epidemiologi dari beberapa negara, terdapat peningkatan tingkat kejadian batu ginjal di hampir semua negara, yaitu sebesar 114-720 kasus per 100.000 orang dan prevalensi yang cukup tinggi, yaitu sekitar 1,7-14,8%. Menurut National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES), di Amerika Serikat juga meningkat signifikan, yaitu mencapai hampir tiga kali lipat. Tingkat prevalensi meningkat dari 3,2% pada tahun 1976-1980 menjadi 8,8% pada tahun 2007-2010. Terjadi juga peningkatan prevalensi batu ginjal di Inggris hingga 63%. Tingkat prevalensi yang tadinya 7,14% menjadi 11,62% pada tahun 2000-2010 (Khan et al., 2011).

Berdasarkan data, angka kejadian batu ginjal di Indonesia beragam dari 37.636 kasus baru, 58.959 jumlah kunjungan, 19.018 pasien rawat inap, dan 378 kasus kematian. Pada pasien-pasien ini, komposisi batu yang paling banyak dijumpai yaitu batu kalsium. Batu kalsium ini dapat berikatan dengan oksalat maupun fosfat. Prevalensi tertinggi

penyakit ini di daerah Indonesia secara berurutan adalah di DI Yogyakarta (1,2%), Aceh (0,9%), Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Sulawesi Tengah masingmasing (0,8%) (Depkes RI, 2013; Fikriani, 2018)

### **3. Jenis Nefrolitiasis (batu ginjal)**

Batu saluran kemih umumnya terdapat kalsium oksalat, kalsium fosfat, asam urat, magnesium-amonium-fosfat, xanthyn dan sistin. Komposisi batu penting dalam upaya pencegahan timbulnya batu residif. Batu ginjal dibedakan atas empat jenis, yaitu (Dharma *et al.*, 2015):

#### **a. Batu Kalsium**

Batu kalsium oksalat adalah jenis batu ginjal yang paling umum. Batu ginjal adalah massa padat yang terbentuk di ginjal ketika ada kadar kalsium, oksalat, sistin, atau fosfat yang tinggi dan terlalu sedikit cairan. Ada berbagai jenis batu ginjal. Penyedia layanan Kesehatan Anda dapat menguji batu Anda untuk menemukan jenis yang Anda miliki. Batu kalsium oksalat disebabkan oleh terlalu banyak oksalat dalam urin.

#### **b. Batu Struvit**

Batu struvit disebabkan oleh infeksi pada saluran kemih bagian atas. Batu ginjal adalah benda keras yang terbuat dari bahan kimia dalam urin. Setelah pembentukan, batu mungkin tinggal di ginjal atau berjalan ke saluran kemih ke ureter. Batu yang tidak bergerak dapat menyebabkan rasa sakit yang signifikan, obstruksi aliran urin, infeksi, atau masalah kesehatan lainnya. Batu yang cukup kecil dapat melewatinya tanpa gejala. Namun, batu yang terlalu

besar untuk dilewati dapat menyebabkan rasa sakit yang signifikan, buang air kecil, dan masalah kesehatan lainnya.

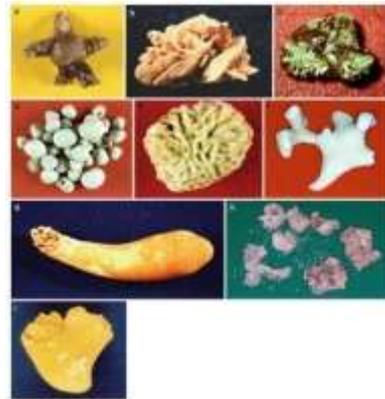
c. Batu Urat

Batu asam urat adalah salah satu jenis batu ginjal, yaitu suatu benda keras yang terbuat dari bahan kimia dalam urin. Setelah pembentukan, batu mungkin tinggal di ginjal atau berjalan ke saluran kemih ke ureter. Batu yang tidak bergerak dapat menyebabkan rasa sakit yang signifikan, obstruksi aliran urin, infeksi, atau masalah kesehatan lainnya. Batu yang cukup kecil dapat melewatinya tanpa gejala. Namun, batu yang terlalu besar untuk dilewati dapat menyebabkan rasa sakit yang signifikan, buang air kecil dan infeksi.

d. Batu Cystin

Batu sistin disebabkan oleh kelainan langka yang disebut "cystinuria." Gangguan ini menyebabkan zat alami yang disebut "sistin" bocor ke dalam urin. Bila ada terlalu banyak sistin dalam urin, batu ginjal bisa terbentuk. Batu-batu ini bisa tersangkut di ginjal, kandung kemih, atau di mana saja di saluran kemih. Kebanyakan orang dengan cystinuria memiliki batu berulang. Ini adalah kondisi seumur hidup yang dapat dikendalikan, tetapi tidak disembuhkan.

Sistinuria hanya menimbulkan gejala jika Anda memiliki batu. Batu ginjal bisa sekecil sebutir pasir. Yang lain bisa menjadi sebesar kerikil atau bahkan bola golf .



Gambar 2.2 Jenis Batu Ginjal

Sumber : (Nuari *et al.*, 2017)

#### 4. Etiopatogenesis Nefrolitiasis (Batu Ginjal)

Batu dapat muncul di seluruh saluran kemih terutama yang sering terjadi hambatan aliran urin, yaitu pada kaliks ginjal atau buli-buli. Terdapat beberapa keadaan yang memicu pembentukan batu, yaitu adanya stenosis uretero-pelvis, divertikel, hiperflasia prostat benigna, striktura, dan bulibuli neurogenik. Batu terbentuk dari kristal-kristal yang terlarut di dalam urin. Kristal-kristal tersebut akan tetap terlarut di dalam urin jika tidak mengalami presipitasi kristal yang disebabkan oleh kondisi-kondisi tertentu. Kondisi tersebut dipengaruhi oleh suhu, pH, larutan, adanya koloid di dalam urin, konsentrasi solut di dalam urin, laju aliran urin di dalam saluran kemih, atau adanya korpus alienum di dalam saluran kemih yang bertindak sebagai inti batu. (Purnomo, 2011).

Jika kristal-kristal tersebut mengalami presipitasi, kristal akan membentuk inti batu dan akan mengalami agregasi. Setelah itu, bahan-bahan lain akan ditarik oleh agregat kristal tersebut sehingga menjadi lebih besar. Meskipun sudah bertambah besar, agregat kristal tersebut masih rapuh dan belum mampu menyumbat saluran kemih. Oleh karena itu, agregat kristal akan menempel di epitel saluran kemih sehingga akan terbentuk retensi kristal. Kemudian, bahan-bahan lain akan terendap pada agregat kristal tersebut sehingga membentuk batu yang lebih besar dan sudah dapat menyumbat saluran kemih. (Purnomo, 2011).

## **5. Gejala Klinis Nefrolitiasis (Batu Ginjal)**

Secara umum, gejala penyakit batu ginjal yang biasanya muncul adalah rasa nyeri, mulai dari yang ringan hingga nyeri hebat di daerah pinggang disertai demam. Rasa sakit yang timbul dikarenakan ginjal berusaha mengeluarkan batu yang menyumbat. Tingkat keberhasilan ginjal dalam mengeluarkan batu yang menyumbat pun tergantung pada ukuran batu tersebut. Batu ginjal dengan ukuran lebih besar akan menyebabkan rasa sakit ketika turun ke ureter, kemudian keluar dari tubuh melalui urine. Bagian tubuh yang umumnya merasakan nyeri adalah punggung bagian bawah (pada kedua sisi), perut bagian bawah, daerah selangkangan, serta dibawah tulang rusuk. Rasa sakit mungkin akan datang secara bergelombang. Pada beberapa kasus, penderita akan mengalami nyeri saat buang air kecil.

Namun demikian, banyak pula orang yang menderita batu ginjal tanpa gejala apapun (asimtomatik). Penderita batu

ginjal dengan ukuran batu yang sangat kecil biasanya tidak akan merasakan apapun. Batu kecil ini baru diketahui setelah penderita menjalani tes pencitraan (Xray, CT Scan, atau USG), untuk alasan yang tidak berkaitan dengan masalah ginjal. Beberapa dokter menggunakan metode wait and see jika menemukan kondisi penderita batu ginjal tanpa gejala yang mengganggu.

Rasa sakit yang ditimbulkan oleh batu ginjal juga dapat sedemikian parah sehingga membuat penderita mengalami gejala mual dan muntah. Ketika batu ginjal bergerak ke ureter dan menghalangi aliran urine, akan menyebabkan rasa sakit yang digambarkan lebih buruk dari pada melahirkan. Nyeri hebat, mual, dan muntah, biasanya akan diobati dengan obat nyeri kuat, antiemeti, serta cairan infus.

Demam dan menggigil terkadang juga merupakan salah satu gejala dari batu ginjal. Gejala ini sangat mengganggu sehingga memerlukan evaluasi medis dengan segera. Hal ini dikarenakan demam dan menggigil adalah pertanda bahwa penderita mengalami infeksi. Jika tidak ditangani dengan serius, maka dapat mengakibatkan kematian.

Darah dalam urine atau yang lazim disebut hematuria merupakan gejala umum lain dari batu ginjal. Ketika batu ginjal melewati saluran kemih, ia akan melintasi ureter sehingga menyebabkan pendarahan. Urine akan berwarna merah muda atau kemerahan, tergantung pada beratnya pendarahan. Darah dalam urine merupakan gejala serius yang membutuhkan penanganan secara cepat.

Selain gejala-gejala diatas, perubahan urine yang menjadi keruh serta berbau juga bisa menjadi pertanda infeksi terkait batu ginjal. Namun demikian, gejala ini dapat pula menjadi

tanda masalah medis lainnya seperti infeksi saluran kemih, infeksi kandung kemih, sistitis, atau penyakit seksual menular seperti gonore. Ada baiknya untuk memeriksakan diri ketika urine berbau busuk.

## **6. Diagnosis Nefrolitiasis (Batu Ginjal)**

Diagnosis batu ginjal dapat dimulai dengan anamnesis, meliputi pertanyaan tentang gejala yang dialami, riwayat penyakit dan gaya hidup. Pemeriksaan fisik juga perlu dilakukan, seperti nyeri ketok pada sudut kostovertebra. Pemeriksaan lab yang dapat dilakukan adalah tes urinalisis, pemeriksaan darah, dan pemeriksaan penunjang lain seperti x-ray ataupun CT scan. Tes urinalisis dapat menunjukkan apakah terdapat infeksi atau zat-zat pembentuk batu pada urin pasien. Pada pemeriksaan darah dapat menunjukkan adanya zat-zat biokimia yang dapat menyebabkan batu ginjal.

Sementara itu, abdominal x-ray adalah gambar yang terbentuk dari radiasi kecil untuk melihat lokasi batu. Prosedurnya adalah pasien diminta berbaring di atas meja atau berdiri selama proses x-ray, kemudian nafasnya ditahan agar gambar terlihat jelas. Selain x-ray, bisa menggunakan CT scan dengan kombinasi sinar x dan teknologi komputer untuk membuat gambar tiga dimensi (3D). Prosedurnya adalah pasien diinjeksikan cairan terlebih dahulu yang disebut media kontras. Kemudian, pasien berbaring di atas meja yang dibawa ke alat berbentuk terowongan untuk pengambilan sinar x. CT scan dapat menunjukkan lokasi dan kondisi batu yang telah terbentuk.

## **7. Terapi Eksklusif Medikamentosa (TEM) Batu Ginjal**

Terapi medikamentosa digunakan pada pasien yang ukuran batunya masih belum terlalu besar, yaitu di bawah 5 mm. Selain itu, terapi medikamentosa juga digunakan pada pasien yang belum terindikasi untuk dilakukan tatalaksana operatif. Terapi konservatif terdiri dari: a. Peningkatan asupan minum dan pemberian diuretik

- a. Pemberian nifedipin atau agen alfa-blocker, seperti tamsulosin
- b. Manajemen rasa nyeri pasien, terutama pada kolik, dapat dilakukan dengan pemberian analgesik, simpatolitik, atau anti prostaglandin
- c. Pemantauan secara rutin setiap 1-14 hari sekali selama minggu untuk menilai posisi batu dan derajat hidronefrosis.

## **8. Penatalaksanaan Nefrolitiasis (Batu Ginjal)**

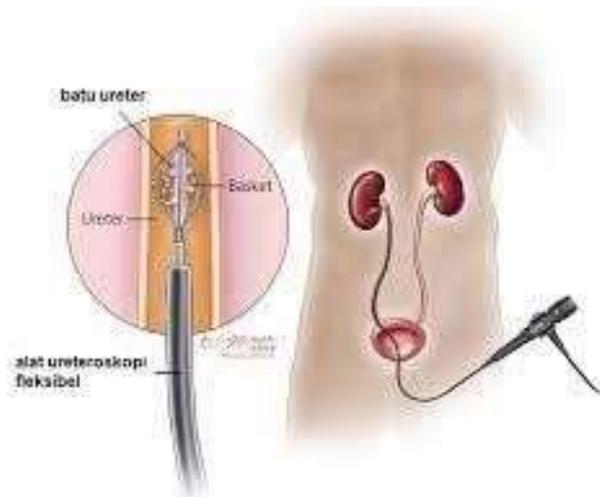
Batu yang sudah menimbulkan masalah serius harus segera dikeluarkan agar tidak mengakibatkan kondisi yang lebih parah. Indikasi untuk dilakukannya tatalaksana operatif pada batu ginjal adalah jika ukuran batu sudah di atas 15 mm, pasien yang berisiko tinggi terjadi pembentukan batu, pasien dengan batu yang sudah menimbulkan obstruksi, infeksi, dan tidak dapat diatasi dengan obat-obatan. Selain itu, bisa juga karena indikasi sosial, seperti profesi dan traveling. Tatalaksana operatif batu ginjal, antara lain Percutaneous Nephrolithotomy (PCNL) dan pembedahan terbuka (Dharma *et al.*, 2015)

**a. Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy (ESWL)**

*Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy* atau sering disebut (ESWL) adalah Tindakan pemecahan batu ginjal dengan gelombang kejut tanpa luka operasi. *Extracorporeal* berarti diluar, dalam hal tersebut mengacu pada sumber gelombang kejut. Metode ini tidak memerlukan pembedahan, metode ini meakai mesin berteknologi tinggi. Selama ESWL, mesin khusus yang disebut *lithotripter* menghasilkan gelombang kejut (shok wave) yang di fokuskan di sekitar letak ginjal. Kemudian batu ginjal akan dihancurkan menjadi pecahan-pecahan yang lebih kecil yang dapat dikeluarkan Bersama urine.

**b. Ureteroscopy (URS)**

*Ureteroscopy* atau URS adalah prosedur pengobatan batu ginjal yang dilakukan dengan memasukkan alat khusus bernama ureteroskop (tabung panjang dan tipis) melalui kandung kemih dan ureter, yaitu saluran dalam sistem urinaria yang menghubungkan ginjal dan kandung kemih. Setelah dimasukkan, alat tersebut akan naik ke ureter dan menuju lokasi batu ginjal. Prosedur ini umumnya dilakukan untuk mengeluarkan batu ginjal yang ukurannya tidak sampai 1,5 cm.

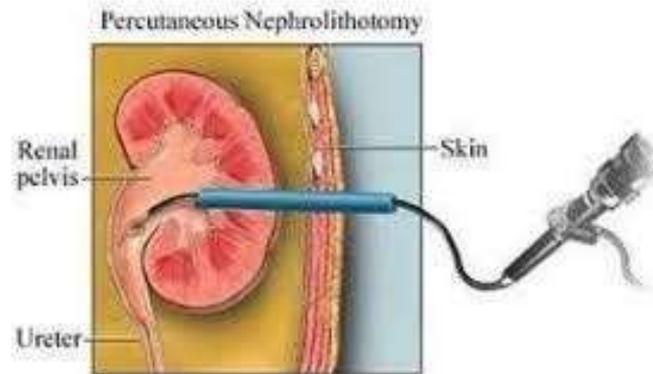


Gambar 2.3 Tindakan *Ureteroscopy* (URS)

Sumber : Ikatan Ahli Urologi Indonesia

### c. Percutaneous Nephrolithotomy (PCNL)

*Percutaneous nephrolithotomy* (PCNL) merupakan teknik untuk menyingkirkan batu ginjal lewat sayatan kecil sekitar satu sentimeter pada pinggang pasien. Dengan hanya sedikit sayatan dibanding operasi pengangkatan batu ginjal biasa, rasa sakit dan hilangnya darah lebih minimal serta durasi perawatan di rumah sakit pun lebih pendek. Tindakan ini untuk batu dengan ukuran di atas 15 mm atau batu keras yang tidak bisa dipecahkan dengan metode Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy (ESWL). Metode yang digunakan pada PCNL yaitu litotripsi intrakorporal, biasanya dibantu dengan ultrasonik dan sistem pneumatik (balistik) pada penggunaan nefroskopi rigid, sedangkan pada penggunaan nefroskopi fleksibel biasanya menggunakan laser Holmium: Yttrium-Aluminium-Garnet (Ho:YAG) (Dharma *et al.*, 2015).



Gambar 2.4 *Percutaneous nephrolithotomy* (PCNL)

Sumber : Ikatan Ahli Urologi Indonesia

Berdasarkan penelitian (Unsal, et al (2012), kematian pasca operasi telah dilaporkan pada 0,1-0,7% pasien yang menjalani PCNL. Faktor- faktor yang mempengaruhi tingkat komorbiditas dan mortalitas meningkat seiring bertambahnya usia, yaitu 4,3% pada usia 1-18 tahun, 22,2% pada 19-64 tahun, dan 62,8% pada 65-81 tahun. Tingkat komorbiditas dan mortalitas juga lebih tinggi pada laki-laki, hal ini dikarenakan laki-laki lebih rentan terkena batu ginjal karena perbedaan anatomi sistem genitourinaria dari perempuan sehingga lebih sering menjalani operasi batu ginjal yaitu yaitu 61,7% dan perempuan 38,3%. Sejalan dengan itu, berdasarkan penelitian Ashley, et al (2013), hasil terkait PCNL berdasarkan kelompok usia yaitu kelompok lansia 3 dan geriatri memiliki angka kematian tertinggi dibandingkan kelompok lain (3,2% dan 0,7%).

#### **d. Operasi terbuka**

Operasi terbuka dapat dipertimbangkan apabila PCNL atau berbagai macam teknik endourologi tidak berhasil. Operasi terbuka, antara lain adalah nefrolitotomi, merupakan metode pembedahan mayor untuk mengeluarkan batu ginjal dengan cara dengan membuat luka tusukan kecil di panggul dan insisi ke dalam ginjal. Batu dapat dihancurkan menjadi bagian kecil dengan cara memasukkan probe ultrasonik melalui kateter. Kemudian, gelombang ultrasonik diarahkan pada batu dan akan memperkecil ukurannya sehingga dapat keluar melalui kateter (IAUI, 2018)

Tindakan pembedahan dapat menyebabkan komplikasi. Komplikasi yang bisa terjadi dari pembedahan meliputi perdarahan sehingga membutuhkan transfusi, komplikasi keseluruhan, bahkan kematian. Kebutuhan transfusi darah pada operasi terbuka adalah 25- 50%. Mortalitas akibat pembedahan jarang, namun bisa terjadi, terutama pada pasien dengan komorbiditas atau mengalami sepsis dan komplikasi akut lainnya (IAUI, 2018). Mortalitas akibat operasi batu ginjal merupakan indikator penting untuk menentukan kualitas operasi pasien, dan juga dari faktor pasien itu sendiri. Semakin rendah angka mortalitas pasien yang menjalani operasi batu ginjal, dapat dikatakan efektif dan efisien pelayanan di Rumah Sakit, bila seseorang melakukan operasi batu ginjal, maka yang diharapkan tentunya ada perubahan akan derajat kesehatannya.

## **B. Faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian Nefrolitiasis**

### 1. Jenis kelamin

Pada laki laki testostosterone dapat meningkatkan produksi oksalat sehingga rentan terhadap batu kalsium oksalat, sedangkan pada Wanita sebaliknya yaitu Wanita memiliki kadar sitrat urin yang lebih tinggi yang mampu menghambat pembentukan kalsium oksalat (IAUI, 2018).

Penderita batu saluran kemih lebih banyak diderita oleh laki-laki dibandingkan pada perempuan, dengan perbandingan 3 : 1. Hal ini disebabkan laki-laki memiliki serum testostosterone (Nuari *et all.*, 2017).

Dalam penelitian terdahulu mendapatkan bahwa ada hubungan antara jenis kelamin dengan kejadian batu ginjal. Jenis kelamin lakilaki memiliki peluang lebih besar akan menderita batu ginjal atau batu saluran kemih penyebabnya yaitu serum testostosterone akan meningkatkan produksi oksalat endogen. Rendahnya serum testostosterone menyebabkan rendahnya kejadian batu ginjal pada Perempuan dan anak-anak.

### 2. Usia

Faktor umur penyebab terjadinya BSK (batu saluran kemih) terdapat pada golongan umur 30-50 tahun (Setyowati 2021). Semakin bertambahnya usia maka semakin bertambah pula peningkatan batu di ginjal dan mencapai tingkat maksimal pada usia dewasa, hal ini diakibatkan dengan adanya bertambahnya jumlah daya kandungan di dalam ginjal yang menyebabkan proses pengendapan yang tinggi di *loop of henle* anak-anak tidak cenderung mengalami pengendapan batu oleh karena nefronnya masih belum berkembang secara sempurna.

Sedangkan pada lansia, beberapa dari nefronnya sudah tidak bekerja dengan baik, dan sama-sama ditandai dengan penurunan dari volume tubulus proksimal atau *loop of henle*. Hal ini mengakibatkan peluang terjadinya proses pengendapan batu itu sendiri berkurang, penjelasan inilah yang mendasari alasan insiden batu saluran kemih lebih besar terjadi pada usia dewasa jika dibandingkan dengan usia anak-anak dan lansia (Setyowati 2021)

Menurut Ikatan Ahli Urologi Indonesia usia beresiko terkena nefrolitiasis yaitu usia 20-50 tahun (IAUI, 2018). Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa ada hubungan antara usia dengan kejadian batu ginjal yang dikarenakan proses metabolisme semakin menurun seiring bertambahnya usia. (Silahi, 2020).

Pada penelitian (Haerudin Dkk, 2013), persentase penelitian didapatkan pasien nefrolitiasis berdasarkan usia, tercatat paling banyak adalah pasien dengan usia <55-64 tahun, dan paling terendah pada usia >64 tahun.

### 3. Keturunan (genetik)

Penyebab pertama batu ginjal pada anak usia muda adalah faktor genetik atau keturunan. Penyakit yang disebabkan oleh keturunan atau genetik ini akan terjadi jika tidak menerapkan pola hidup sehat. Meski begitu hanya 5% anak yang akan mengidap batu ginjal akan mengalami kelainan genetik. Jika ayah/ibu memiliki gangguan pada ginjal, sebaiknya lebih memperhatikan anaknya agar menerapkan pola hidup sehat.

Adanya kelainan bawaan dalam keluarga seperti sistinuria, renal tubular asidosis dapat meningkatkan terjadinya batu ginjal. Selain itu terdapat gen-gen tertentu

yang memang dapat meningkatkan risiko individu mengalami batu ginjal (IAUI, 2018).

Pada anggota keluarga yang memiliki riwayat batu saluran kemih lebih banyak mempunyai peluang terkena batu ginjal, terutama pada usia muda jika tidak menerapkan pola hidup yang sehat.

#### 4. Kebiasaan makan

Pemicu terjadinya batu ginjal juga bisa disebabkan oleh faktor ekstrinsik salah satunya yaitu faktor makanan. Dimana kebiasaan makan-makanan yang buruk seperti konsumsi makanan yang tinggi kadar oksalat, asam urat, dan garam secara berlebihan, mampu memicu munculnya batu ginjal (IAUI, 2018)

Pasien penderita batu kalsium perlu menghindari makanan yang tinggi kalsium. Individu yang beresiko mengalami batu yang terdiri atas kalsium oksalat, kalsium fosfat, maghnesium-amonium fosfat, perlu mengkonsumsi makanan yang kaya asam agar urin menjadi asam. Sedangkan pasien dengan asam urat atau batu sistin memerlukan diet yang alkalin karena asam urat dan sistin dapat larut dalam urine yang alkalin. Asupan cairan dianjurkan untuk lebih ditingkatkan dari 3.500-4.000 ml per 24 jam. Pasien dianjurkan bangun malam untuk minum segelas air (Baradero Dkk, 2019)

Pada masyarakat yang banyak mengkonsumsi protein hewani angka morbiditas batu saluran kemih berkurang. Sedangkan pada masyarakat yang gemar konsumsi vegetarian namun kurang mengkonsumsi putih telur lebih sering menderita batu saluran kemih (Nuari *et all.*, 2017).

##### a. Diet Rendah Purin

Diet ini di berikan kepada pasien yang menderita penyakit batu ginjal asam urat dan gout. Kadar purin makanan normal untuk pasien yang menderita penyakit ini adalah 600-1000 mg/hr. Diet rendah purin mengandung 120-115- mg purin, cukup kalori, protein, mineral, dan vitamin, tinggi karbohidrat (karena karbohidrat membantu pengeluaran asam urat), sedang lemak (karena lemak cenderung menghambat pengeluaran asam urat), banyak cairan ( untuk membantu pengeluaran kelebihan asam urat). Nilai gizi yang diberikan adalah kalori sebanyak 1.848, protein 51 gr, lemak 32 gr, karbohidrat 338 gr, kalsium 0,3 mg, besi 15,9 mg, vitamin A 8,642 SI, vitamin C 170 mg dan purin 50-200 mg.

Makanan yang tidak boleh di berikan adalah :  
Sumber protein hewani : sarden, kerang, jantung , hati, limpa, otak ekstrak daging, daging angsa, bebek, dan burung. Minuman : alkohol. Bumbu-bumbu: ragi.

b. Diet rendah kalsium tinggi sisa asam

Diet ini diberikan kepada pasien batu kalsium ginjal. Asupan makanan yang baik untuk pasien yang menderita penyakit ini adalah kalori, protein, zat besi, vitamin A, dan vitamin C yang cukup dengan syarat jumlah cairan 2.500 ml/hr dan rendah kalsium untuk menurunkan kadar kalsium dalam urine. Nilai gizi yang diberikan adalah kalori sebanyak 2.240, protein 63 g, lemak 54 g, karbohidrat 372 g, kalsium 0,3 g, besi 16,8 mg, vitamin A 8.402 SI, dan vitamin C 130 mg.

Makanan yang tidak boleh diberikan adalah Sumber hidrat arang : Kentang, ubi, singkong, biskuit dan kue-kue yang terbuat dari susu, Sumber protein hewani : Susu, keju, udang, kepiting, ikan asin, sarden dan daging Sayuran : Bayam, daun melinjo, daun pepaya, daun lamtoro, daun talas, daun katuk, daun kelor, jantung pisang, buah melinjo, sawi dan leunca.

c. Diet tinggi sisa basa

Diet ini di berikan kepada pasien yang menderita penyakit batu sistin dan asam urat. Komposisi makanan yang cukup kalori, protein, mineral dan vitamin. 25 Nilai gizi yang diberikan adalah kalori sebanyak 2.0006, protein 55 g, lemak 64 g, karbohidrat 217 g, kalsium 0,8 g, vitamin A 12,912 SI dan vitamin C 299 mg. Makanan yang boleh diberikan adalah: Sumber hidrat arang: nasi, maksimum  $\frac{1}{2}$  gelas sehari, roti 4 potong, kentang ubi, singkong kue dari tepung maizena, hunkwe, tapioka, dan selai, Sumber protein : daging 50 gr atau telur 2 butir sehari dan susu. Lemak : minyak mentega dan margarin. Sumber protein nabati : kacang-kacangan kering 25 gr, tahu, tempe, atau oncom 50 gr/hari.

5. Asupan Air

Minum air bisa memperbanyak diuresis yang akan mengurangi kemungkinan terbentuknya batu pada sistem perkemihan, sedangkan jika kekurangan asupan air minum menyebabkan kadar semua substansi dalam urine meningkat dan akan mempermudah pembentukan batu. Kejenuhan air yang diminum sesuai dengan kadar mineralnya terutama kalsium, diperkirakan mempengaruhi pembentukan batu (Nuari Dkk, 2017).

Dianjurkan minum 2500 ml air per hari atau minum 250 ml tiap 4 jam ditambah 250 ml tiap kali makan sehingga diharapkan tubuh menghasilkan 2000 ml air kemih yang cukup untuk mengurangi terjadinya BSK. Banyak ahli berpendapat bahwa yang dimaksud minum banyak untuk memperkecil kambuh yaitu bila air kemih yang dihasilkan minimal 2 liter per 24 jam.

Kekurangan konsumsi air juga dapat mengganggu kerja ginjal. Cairan tubuh mengangkut produk limbah baik keluar maupun masuk dalam sel. Racun utama dalam tubuh adalah nitrogen urea darah. Cairan yang mengandung zat beracun itu mampu melewati ginjal untuk kemudian dikeluarkan melalui urine. Saat tubuh mendapat cukup asupan cairan, maka urine akan mengalir dengan bebas, serta tidak memiliki warna dan bau. Namun, pada saat tubuh kekurangan asupan cairan, konsentrasi urine akan menjadi lebih pekat, berbau, dan berwarna. Semua ini akibat dari produk racun dalam tubuh. Tingginya konsentrasi pada urine dapat meningkatkan kemungkinan terbentuknya batu ginjal (Dharma *et al.*, 2015).

Faktor kebiasaan konsumsi minuman atau zat tertentu yang diduga berhubungan dengan kejadian penyakit ginjal kronik (PGK) yaitu kebiasaan konsumsi kopi, minuman suplemen energi, suplemen vitamin C, minuman bersoda/*soft drink*, merokok, konsumsi obat AINS (Anti Inflamasi Non Steroid), dan obat herbal (Ariyanto *et al.* 2018).

Kebutuhan cairan tubuh setiap individu dapat ditentukan melalui rumus Watson dengan memakai rumus berdasarkan usia, tinggi badan dan berat badan setiap individu:

- a. Rumusan Watson untuk pria

$2,447 - (0,09145 \times \text{usia}) + (0,1074 \times \text{tinggi badan dalam cm}) + (0,3362 \times \text{BB dalam Kg}) = \text{berat total tubuh dalam liter.}$

b. Rumusan Waston untuk Wanita

$-2,097 + (0,1069 \times \text{tinggi badan dalam cm}) + (0,2466 \times \text{BB dalam Kg}) = \text{berat total tubuh dalam liter.}$

Atau dapat disederhanakan dari rumus waston dengan menggunakan nilai rata-ratanya yaitu 30 ml x berat badan.

6. Perilaku menahan buang air kecil

Kebiasaan seseorang dalam menahan untuk menunda-nunda membuang air kencing akan berdampak pada statis saluran kemih yang dapat menimbulkan infeksi pada saluran kemih. Infeksi saluran kemih juga dapat disebabkan karena bakteri tidak dapat mengurai urea sehingga menyebabkan terbentuknya batu ginjal.

Perilaku menahan buang kecil merupakan perilaku yang dapat membahayakan Kesehatan. Menahan buang air kecil mengakibatkan bakteri yang terdapat pada urin berkembang biak didalam kandung kemih. Perilaku ini bisa menimbulkan penyakit pada ginjal dan sistem saluran kemih.

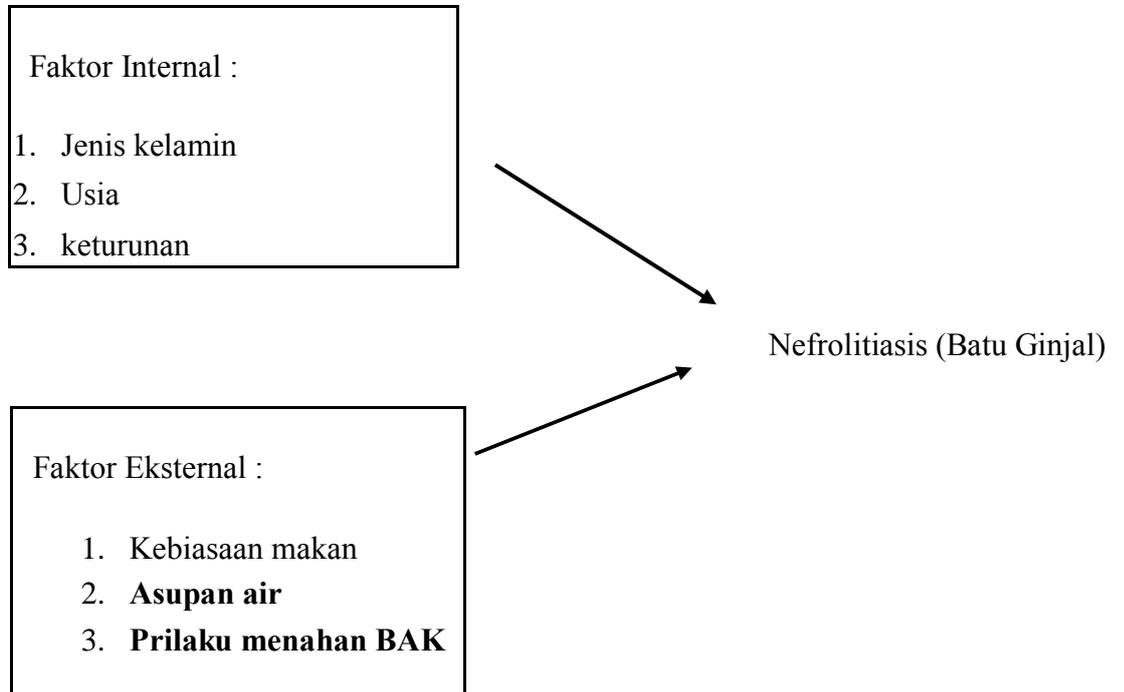
Pada penelitian (Trisna, 2018) yang menyatakan bahwa paling banyak pasien batu ginjal kronis dengan pola hidup tidak sehat sejumlah 23 pasien (57,5%) sedangkan pasien dengan kasus batu ginjal status kontrol paling banyak menjalankan pola hidup sehat termasuk menahan buang air kecil sejumlah 28 pasien atau lebih. pasien (70%).

### C. Penelitian Terkait

1. Penelitian yang dilakukan Nia Eleend Engellina dan Liza Fitri Lina tahun 2022 dengan judul “Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Penyakit Batu Ginjal Di RSUD Dr. M. Yunus Bengkulu Tahun 2022” didapatkan hasil penelitian asupan air responden dengan kejadian batu ginjal dengan nilai *p-value*  $0,013 < \alpha$  yang artinya ada hubungan yang signifikan antara asupan air terhadap kejadian penyakit batu ginjal di RSUD Dr. M. Yunus Provinsi Bengkulu.
2. Penelitian yang dilakukan Nia Eleend Engellina dan Liza Fitri Lina tahun 2022 dengan judul “Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Penyakit Batu Ginjal Di RSUD Dr. M. Yunus Bengkulu Tahun 2022” didapatkan hasil penelitian gaya hidup dengan kejadian batu ginjal dengan nilai *p-value*  $0,000 < \alpha$  yang artinya ada hubungan yang signifikan antara asupan air terhadap kejadian penyakit batu ginjal di RSUD Dr. M. Yunus Provinsi Bengkulu.
3. Penelitian yang dilakukan Exsa hadibrata dan Suharmanto tahun 2022 dengan judul “Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Terjadinya Batu Ginjal Di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung Tahun 2022” didapatkan hasil penelitian pola minum dengan kejadian batu ginjal dengan *p-value*  $= 0,010 < \alpha$  yang artinya ada hubungan yang signifikan antara pola minum terhadap kejadian penyakit batu ginjal di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung.

#### D. Kerangka Teori

Kerangka teoritis dari penelitian ini adalah sebagai berikut:



**Gambar 2.5 Kerangka Teori**

Sumber : (Muttaqin *et al.*, 2020) (Dharma, P. 2015) . (Olahan sendiri)

