

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Urine**

##### **1. Pengertian Urine**

Urine merupakan cairan sisa yang dikeluarkan dari dalam tubuh melalui proses urinasi yang sebelumnya telah diekskresi oleh ginjal (Utami, dkk, 2022). Pemeriksaan urine dapat merepresentasi dari organ ginjal selain itu saluran urine dapat digunakan juga untuk mengevaluasi dan memantau proses hemostasis tubuh serta banyak proses penyakit metabolik, hal ini dikarenakan urine adalah ultrafiltrat plasma dimana terus menerus diproduksi oleh ginjal (Chumairoh, 2022).

##### **2. Komposisi Urine**

Kemampuan ginjal dalam menahan serta menyerap bahan-bahan krusial untuk metabolisme dasar dan mempertahankan homeostasis dapat ditunjukkan melalui komposisi pada urine (Faren, 2022). Urine pada umumnya terdiri dari urea dan bahan kimia organik maupun anorganik yang terlarut dalam air, dengan persentase 95% air dan 5% adalah zat terlarut. Urea merupakan salah satu hasil sisa dari metabolisme pemecahan protein dan asam amino dan zat organik dapat berupa kreatinin dan asam urat. Dalam kondisi patologis muncul zat tertentu dalam jumlah besar seperti keton, protein, glukosa, porfirin maupun bilirubin. Meskipun bukan bagian dari filtrat plasma asli urine, unsur-unsur seperti sel, kristal, dan bakteri dapat ditemukan pada urine (Chumairoh, 2022).

## **B. Sedimen Urine**

### **1. Pengertian Sedimen Urine**

Komponen yang berasal dari darah, ginjal, serta saluran kemih disebut dengan sedimen urine (Tamaya, 2021). Pemeriksaan sedimen urine adalah prosedur penting dalam pemeriksaan penyaring karena pemeriksaan sedimen urine mampu memberikan informasi mengenai keadaan saluran kencing dari ginjal hingga kepala ujung uretra yang tidak dapat diperoleh dengan pemeriksaan lain (Reko, 2019).

### **2. Komponen Sedimen Urine**

Secara umum komponen sedimen urine dibagi menjadi dua yaitu organik dan anorganik. Organik merupakan komponen dari suatu jaringan atau organ sedangkan anorganik merupakan suatu komponen yang tidak berasal dari jaringan atau organ (Reko, 2019).

Komponen sedimen urine anorganik yaitu:

#### **a. Bahan amorf**

Merupakan urat-urat dalam urine asam dan pospat-pospat dalam urine basa.

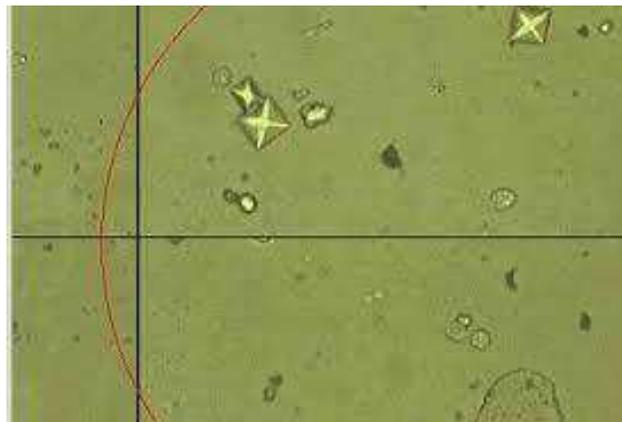
#### **b. Kristal-kristal pada urine normal**

Ketika kristal terbentuk, pembentukannya akan dipengaruhi oleh perubahan pH dan suhu urine, yang mengubah kelarutan garam dalam urine dan terkait dengan konsentrasi berbagai garam dalam urine, yang terkait dengan metabolisme makanan dan asupan cairan. Terdapat beberapa macam kristal normal dalam urine namun akan menjadi bahaya apabila dalam jumlah yang tidak sedikit, yaitu kristal asam urat, kristal kalsium oksalat, kristal amorf, kristal triple fosfat, dan kristal kalium karbonat. Sedangkan kristal-kristal yang menunjukkan pada keadaan tidak normal yaitu sistin, leucine, tirosin, kolesterol, bilirubin, dan hematoidin (Reko, 2019).

Berbagai benda asing yang akan ditemukan dalam sedimen urine dapat terjadi karena wadah penyimpanan dan kaca objek yang kotor, atau spesimen urine terlalu lama dibiarkan diudara. Beberapa contoh benda asing yang dapat ditemukan seperti tetesan minyak, serbuk sari, rambut, serat kapas, serta gelembung udara (WHO, dalam Reko, 2019).

### C. Kalsium Oksalat

Kristal ini merupakan kristal yang paling sering dijumpai dalam urine asam dan netral. Bentuk kristal kalsium oksalat apabila diamati dibawah mikroskop akan terlihat seperti amplop. Kristal Kalsium Oksalat biasanya tidak memiliki warna dengan bentuk prisma memanjang serta ujung piramida dan berbentuk jarum. Kristal Kalsium Oksalat ditemukan dalam urine normal, terutama setelah mengkonsumsi asam askorbat pada makanan maupun minuman yang mengandung banyak asam oksalat. Kristal ini juga dapat ditemukan pada urine seseorang yang memiliki pola makan tinggi buah-buahan dan sayuran yang mengandung banyak asam benzoat (Reko, 2019).



**Gambar 1. Kristal Kalsium Oksalat pada Urine**  
Sumber : Dwi Marlini, 2018 Poltekkes Kemenkes Denpasar

## **D. Batu Saluran Kemih**

### **1. Pengertian Batu Saluran Kemih**

Saluran kemih merupakan bagian yang tersusun dari ginjal, ureter, kandung kemih, uretra, dimana urine terproses yang mengalir dari ginjal melewati ureter hingga sampai pada kandung kemih yang merupakan tempat untuk menampung urine, selanjutnya akan dibuang dari tubuh melewati saluran pelepasan yaitu uretra (Simbolon, 2019). Batu Saluran Kemih merupakan suatu penyakit yang terdapat kristal atau masa keras pada wilayah saluran kemih, Batu Saluran Kemih dapat dijumpai pada sistem saluran kemih atas ataupun saluran kemih bagian bawah yang menyebabkan perdarahan serta menimbulkan rasa nyeri (Haryadi, dkk, 2020). Rasa nyeri tersebut dapat berubah seiring pergerakan batu endapan pada saluran urine (Sari, dkk, 2022). Penyakit Batu Saluran Kemih masuk kedalam tiga besar penyakit terbanyak di bidang urologi setelah infeksi saluran kemih serta pembesaran prostat benigna (Anggraeny, dkk, 2021). Pembentukan Batu Saluran Kemih membutuhkan proses bertahun-tahun tidak hanya dalam satu atau dua bulan bergantung pada konsentrasi zat pembentuk batu dalam urine (Nurjazuli, dkk, 2013).

### **2. Klasifikasi Batu Saluran Kemih**

Jenis-jenis Batu Saluran Kemih dan proses pembentukannya yaitu (Haryono, 2013):

#### **a. Batu oksalat/ Kalsium Oksalat**

Asam oksalat pada tubuh bermula dari metabolisme asam amino serta asam askorbat (vitamin C). asam askorbat merupakan senyawa yang memiliki peran cukup besar pada pembentukan oksalat dengan mengeluarkannya sebagai oksalat

urine sebanyak 30% hingga 50%, karena oksalat tidak dapat dimetabolisme oleh tubuh manusia, maka oksalat dibuang melalui ginjal. karena manusia tidak bisa melakukan metabolisme oksalat sehingga dikeluarkan melalui ginjal. Apabila terjadi gangguan fungsi pada ginjal serta didukung dengan konsumsi oksalat yang berlebih akan menyebabkan penimbunan oksalat yang memicu terbentuknya batu oksalat pada ginjal atau kandung kemih.

b. Batu struvit

Batu struvit adalah jenis Batu Saluran Kemih yang tersusun dari magnesium amonium fosfat (struvit) serta kalsium karbonat. Jika hasil amonia meningkat dan pH urine tinggi yang menyebabkan fosfat berkurang maka akan membentuk batu struvit pada pelvis dan kalik ginjal. Hal ini dapat disebabkan karena saluran kemih terinfeksi oleh bakteri pemecah urea, dimana enzim yang dihasilkan oleh bakteri tersebut menyebabkan urine diurai menjadi amonia serta karbonat yang menyebabkan pH urine meningkat karena amonia yang bergabung dengan air membentuk amonium. Kalsium karbonat terbentuk karena pada suasana pH basa atau tinggi akan membentuk karbondioksida menjadi ion karbonat.

c. Batu urat

Batu Saluran Kemih jenis batu urat biasanya terjadi pada pemakai urikosurik (seperti probenesid dan aspirin), serta dapat terjadi pada penderita gout, diare kronis, asidosis karena pH urine berubah menjadi asam yang menyebabkan pengendapan asam urat.

d. Batu sistin

Batu sistin yang terbentuk dalam sel ginjal atau saluran kemih disebabkan karena pH urine yang turun menyebabkan kelarutan batu sistin semakin mengecil,

apabila sistin tidak larut maka akan beragregasi menjadi batu sistin. Sistin merupakan asam amino dengan kelarutan terkecil.

e. Batu kalium fosfat

Batu Saluran Kemih jenis ini dapat terjadi karena tingginya kadar kalsium pada urine yang disebabkan karena asupan kalsium berlebih ke dalam tubuh, yang biasanya dialami oleh penderita hiperkalsiurik.

f. Batu kalsium

Mayoritas penderita batu kalsium dialami oleh penderita hiperkalsiuria, yaitu kadar kalsium yang cukup tinggi pada urine.

g. Batu asam urat

Asupan makanan ataupun minuman yang dapat meningkatkan asam urat pada urine dapat menyebabkan terbentuknya batu asam urat. Daging merah, ikan, unggas dan lain-lain, merupakan beberapa contoh makanan yang meningkatkan kadar asam urat.

### **3. Gejala Batu Saluran Kemih**

Batu Saluran Kemih memiliki beberapa gejala klinis berdasarkan pada tingkat infeksi serta apakah ada atau tidak obstruksi pada saluran kemih, bermula dari yang tidak bergejala (asimtomatis), bergejala, serta gagal ginjal. Nyeri saat buang air kecil, nyeri pinggang, maupun nyeri perut bagian bawah merupakan gejala klinis simptomatis penyakit BSK. Lokasi terdapatnya BSK biasanya dapat ditentukan berdasarkan rasa nyeri yang dialami. Nyeri yang bersifat kolik dapat terjadi karena batu atau kristal turun menuju ureter yang sempit kemudian akan terjadi peregangan ureter yang menyebabkan nyeri. Sedangkan nyeri yang bersifat non kolik dapat terjadi karena distensi pada kapsul ginjal (Aussiana, 2020).

Gejala selanjutnya yang dapat dialami adalah hematuria. Hematuria adalah sel epitel maupun sel eritrosit yang terdapat dalam urine sehingga urine berubah warna menjadi merah layaknya air teh dan keruh terutama pada kasus obstruksi ureter. Gejala lain dapat berupa demam, pada penyakit BSK gejala ini dapat menunjukkan indikasi kegawatdaruratan penyebab urosepsis. Adanya peradangan merupakan salah satu gejala dari BSK, peradangan tersebut akan memperburuk obstruksi yang terjadi. Gejala seperti mual dan muntah dapat disebabkan karena terjadinya obstruksi pada saluran kemih (Aussiana, 2020).

#### **4. Faktor-faktor Batu Saluran Kemih**

Terdapat beberapa faktor yang memudahkan dalam terbentuknya Batu Saluran Kemih berdasarkan epidemiologinya, dimana dibedakan menjadi faktor *intrinsik* dan faktor *ekstrinsik* (Haryono, 2013).

Faktor *intrinsik* yaitu:

- a. Keturunan (Hereditas), diduga penyakit BSK diturunkan dari orangtua atau generasi.
- b. Usia, dimana penyakit BSK sering dijumpai pada usia 30-50 tahun.
- c. Jenis kelamin, jumlah pasien BSK tiga kali lebih banyak terjadi pada laki-laki dibandingkan dengan perempuan.

Faktor *ekstrinsik* yaitu:

- a. Geografi, di beberapa daerah menunjukkan angka kejadian penyakit BSK yang lebih tinggi dari pada daerah lain yang kemudian dikenal sebagai daerah sabuk batu (stone belt).
- b. Iklim dan temperatur

- c. Frekuensi minum air, jika asupan air kurang serta tingginya kadar mineral kalsium dapat meningkatkan kejadian BSK.
- d. Diet, diet purin, oksalat, dan kalsium mampu mempermudah terjadinya penyakit BSK.
- e. Pekerjaan, dimana penyakit BSK sering didapatkan pada orang yang memiliki pekerjaan dengan banyak duduk dan kurang aktivitas fisik atau *sedentary lifestyle* (Haryono, 2013).
- f. Makanan, berdasarkan penelitian dari Elly Trisnawati dan Jumaenah, 2018 menyatakan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara konsumsi sumber protein, konsumsi sayuran dengan kejadian BSK. Mengonsumsi sayuran yang mengandung oksalat secara berlebih memiliki dampak negatif pada tubuh salah satunya yaitu BSK. Selain itu pada penelitian yang dilakukan oleh Reko (2019) menyatakan bahwa makanan suplemen seperti suplemen yang mengandung vitamin C dengan dosis tinggi dan dikonsumsi dalam jangka waktu yang panjang dapat menimbulkan hal negatif, ini dikarenakan vitamin C akan berubah menjadi oksalat di dalam tubuh, sehingga dapat menyebabkan BSK.
- g. Menahan buang air kecil (BAK), dimana kebiasaan menahan BAK dapat memicu terjadinya statis air kemih yang menyebabkan supersaturasi serta agregasi kristal yang mengakibatkan terbentuknya BSK. (Febriyanti, 2022).

## **5. Metode Pemeriksaan Batu Saluran Kemih**

Terdapat beberapa pemeriksaan penunjang untuk mendukung dalam menegakkan diagnosis BSK, pemeriksaan tersebut yaitu pemeriksaan laboratorium, pemeriksaan radiologi, dan pemeriksaan kedokteran nuklir. Pemeriksaan laboratorium yang dilakukan yaitu pemeriksaan urinalisis, pemeriksaan darah rutin,

serta pemeriksaan kimia darah. Sedangkan pemeriksaan kedokteran nuklir adalah pemeriksaan renografi dan laju filtrasi glomerulus (*Glomerular Filtration Rate = GFR*) (Zamzami,2018).

Urinalisis yaitu prosedur pemeriksaan urine secara makroskopis, kimia, dan mikroskopis (sedimen urine). Disamping untuk mengetahui kelainan ginjal beserta salurannya, pemeriksaan urinalisis membantu dalam menegakkan diagnosis dan mendapatkan informasi tentang fungsi organ serta metabolisme tubuh. Untuk mengidentifikasi kristal pada urine, salah satunya kristal Kalsium Oksalat pemeriksaan yang dapat dilakukan adalah pemeriksaan sedimen urine (Pratiwi dan Martsiningsih, 2019). Pemeriksaan sedimen urine merupakan pemeriksaan mikroskopis yang bertujuan menemukan serta mengidentifikasi bahan tidak terlarut pada urine seperti silinder dan komponen seluler (Niawaty, dkk, 2021). Pemeriksaan sedimen urine merupakan bagian paling standar yang membutuhkan banyak waktu. dalam pemeriksaan ini volume standar urine yang diperlukan adalah 10-15 mL yang kemudian disentrifugasi dalam tabung kerucut sehingga mendapatkan sampel yang representatif dari elemen pada urine (Pratiwi dan Martsiningsih, 2019).

Pemeriksaan sedimen urine dilakukan menggunakan lensa objektif dengan perbesaran 10x yang disebut lapang pandang kecil (LPK) dan perbesaran 40x yang disebut lapang pandang besar (LPB). Hasil pemeriksaan kristal Kalsium Oksalat dapat dilaporkan secara semi kuantitatif yang menyebut jumlah unsur sedimen per lapang pandangnya. Hasil pemeriksaan unsur sedimen urine dapat dinyatakan dengan istilah jarang, sedikit, sedang, dan banyak atau dapat disebutkan dengan istilah +1, +2, +3, hal ini bergantung pada format laboratorium berdasarkan

pemakaian lapang pandang kecil. Pada keadaan normal kristal urine berjumlah 0/LPK (-), 1-4/LPK (+1) dan pada keadaan tidak normal yaitu 5-9/LPK (+2), serta >10/LPK (+3) (Febriayanti, 2022).

## **E. Kopi**

### **1. Pengertian Kopi**

Kopi adalah minuman yang telah mengalami proses pengolahan serta ekstraksi dari biji tanaman kopi sehingga mempunyai aroma khas (Maulidiyanti, 2022). Kopi merupakan minuman yang sudah dikonsumsi secara luas di dunia karena cita rasa, aroma, serta efek yang khas. Kopi menjadi salah satu komoditas yang paling banyak diperdagangkan. Sekitar 80 negara di dunia telah memproduksi kopi dan salah satunya adalah Indonesia. Tanaman kopi merupakan tanaman dengan genus seperti *Cinchona*, *Gardenia*, *Ixora*, *Rubia* (Muharam, 2022).

Kopi telah digunakan dalam pengobatan di berbagai negara, seperti contohnya di Brazil, rebusan biji kopi dikonsumsi untuk penyakit influenza, di Kuba ekstrak air panas dari biji kopi dikonsumsi untuk laki-laki sebagai afrodisiak, di Haiti rebusan buah dan daun kopi dikonsumsi untuk anemia, edema, dan asthenia serta buah kopi dimakan untuk hepatitis dan gangguan hati. (Muharam, 2022).

### **2. Jenis Kopi**

Terdapat hampir 70 jenis kopi namun hanya dua jenis kopi yaitu kopi arabika dan kopi robusta yang sering di tanam di seluruh dunia. Kopi arabica, kopi robusta, kopi liberika dan kopi excelsa adalah empat jenis kopi yang paling dikenal (Yunita, 2022).

a. Kopi Robusta

Kopi robusta adalah kopi yang lebih banyak ditanam di Indonesia hingga tahun 2017. Kopi robusta lebih banyak diproduksi daripada kopi arabika karena kopi robusta lebih mudah tumbuh di Indonesia. Kopi robusta dapat tumbuh dengan baik pada suhu hangat dan pada ketinggian yang relatif yaitu 100-800 meter di atas permukaan air lainnya (Ardhiarisca, 2022).

b. Kopi Arabika

Kopi arabika adalah kopi yang hanya dapat tumbuh dengan baik pada ketinggian 1.000 hingga 2.100 meter di atas permukaan laut dan dengan suhu 18-22° C (Ardhiarisca, 2022). Kopi arabika adalah kopi yang mendominasi perdagangan dunia yaitu sebesar 70% sedangkan robusta sebesar 30%, namun di Indonesia kopi arabika ditanam sebesar 10% sedangkan kopi robusta sebesar 90%. Kopi jenis arabika telah dikembangkan serta dibudidayakan di beberapa tempat di Papua salah satunya di Kabupaten Dogiyai (Edowai, 2019).

### **3. Kandungan Kopi**

Kopi mempunyai banyak kandungan kimia atau senyawa seperti kafein, lemak, asam klorogenat, asam amino, aroma volatile, serta mineral yang mampu memberikan efek baik berbahaya ataupun tidak berbahaya bagi tubuh (Farhaty dan Muchtaridi, 2016). Biji kopi mengandung beberapa jenis senyawa volatil yang terbentuk secara alami seperti aldehida, furfural, keton alkohol, ester, asam format, dan asam asetat, selain itu kopi mengandung unsur yang disebut terpenoid. Senyawa volatil merupakan senyawa yang bila mengalami kenaikan suhu maka akan mudah menguap. Senyawa volatil yang memiliki pengaruh dalam aroma kopi antara lain golongan aldehid, keton dan alkohol. Selain itu kopi juga memiliki

senyawa non volatil dimana senyawa ini memiliki pengaruh terhadap mutu kopi. Contoh senyawa non volatil pada kopi adalah kafein, *chlorogenic acid* dan senyawa-senyawa nutrisi yang dapat berupa karbohidrat, protein, lemak, dan mineral. Tanin juga salah satu senyawa yang terdapat dalam kopi, ini adalah senyawa polifenol yang dapat ditemukan pada setiap tanaman dengan tempat dan kadar yang berbeda-beda. Senyawa tanin menyebabkan rasa sepat serta penyebab perubahan warna menjadi coklat pada buah atau bahan (Hastuti, 2015).

#### **4. Manfaat Kopi**

Kopi memiliki manfaat yang baik bagi tubuh apabila dikonsumsi secara tidak berlebihan. Kopi dapat menstimulasi sistem saraf pusat karena terdapat kandungan kafein. Manfaat lain dari kopi seperti meningkatkan energi, mengurangi risiko batu empedu, mengurangi risiko diabetes melitus, mengurangi risiko penyakit jantung, mengurangi risiko kanker, mempertahankan berat badan ideal, serta dapat menjaga kesehatan otak. Selain itu terdapat banyak kandungan antioksidan pada kopi yang dapat mencegah penyakit yang disebabkan oleh kerusakan oksidatif, mengurangi risiko stroke, parkinson, meningkatkan fungsi kognitif, meningkatkan kerja fisik serta dapat mengobati liver (Maulidiyanti, 2022).

#### **5. Bahaya Kopi pada Urine**

Kopi dapat berbahaya bagi tubuh jika diminum secara berlebihan dan dapat memberikan efek negatif pada sistem kardiovaskular, seperti meningkatkan tekanan darah dan detak jantung. Menurut studi kasus, mereka yang minum kopi mungkin merasakan jantung berdebar, susah tidur, migrain, gelisah, mual, dan gemetar. Selain itu seseorang yang tidak mengonsumsi kafein selama beberapa hari, lalu

mengonsumsi sejumlah dosis kafein sekitar 2-3 cangkir kopi maka akan mengalami peningkatan pada hasil sedimen urine (Maulidiyanti, 2022).

Sedimentasi batu saluran kemih dapat dipicu karena urine yang lebih pekat, hal ini disebabkan karena pengendapan batu dalam saluran kemih ataupun ginjal dipermudah dengan adanya konsumsi minuman berkafein, partikel dari minuman berkafein itu sendiri lebih banyak dibandingkan air putih yang mengandung banyak mineral. Kopi dengan kandungan kafein juga dapat meningkatkan kalsium pada tubuh kemudian senyawa pada kafein akan saling terikat dengan kalsium sehingga terbentuk endapan kalsium oksalat pada saluran kemih maupun ginjal. Kurangnya mengonsumsi air minum akan memicu endapan kalsium oksalat membesar dan membentuk BSK atau batu ginjal (Maulidiyanti, 2022).