

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Urine**

##### **1. Pengertian urine**

Urine adalah cairan sisa yang diekskresikan oleh ginjal yang kemudian akan dikeluarkan dari dalam tubuh melalui proses urinasi. Ekskresi urine diperlukan untuk membuang molekul-molekul sisa yang disaring oleh ginjal dan untuk menjaga homeostasis cairan tubuh (Naid, Mangerangi dan Almahdaly, 2014). Fungsi utama urine adalah untuk membuang zat-zat sisa seperti racun atau obat-obatan dari dalam tubuh (Arsyadi, 2018). Secara umum, urine terdiri atas urea dan bahan kimia organik serta anorganik lain yang larut dalam air. Urine biasanya terdiri atas 95% air dan 5% zat terlarut, yang dimana konsentrasi zat terlarut tersebut dapat sangat beragam, yang dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti asupan diet, aktivitas fisik, metabolisme tubuh, dan fungsi endokrin (Strasinger dan Lorenzo, 2016). Pada urine terdapat unsur organik dan anorganik, unsur organik dalam urine berasal dari sesuatu organ atau jaringan antara lain epitel, eritrosit, leukosit, silinder, potongan jaringan, sperma, bakteri, parasit. Sedangkan unsur anorganik tidak berasal dari sesuatu organ atau jaringan, tetapi berasal dari makanan yang dicerna seperti urat amorf dan kristal (Subhan, Kristinawati dan Getas, 2019).

Irianto (2012) dalam Arsyadi (2018) menyebutkan bahwa urine mengandung bermacam-macam zat, antara lain: urea, asam urea, amoniak, dan zat-zat lain yang merupakan hasil pembongkaran protein. Garam-garam terutama

garam dapur. Pada orang yang melakukan diet yang rata-rata berisi 80-100gram protein dalam 24 jam, kadar air dan zat padat dalam 24 jam pada air kemih adalah sebagai berikut: air 96%, zat padat 4% (terdiri atas urea 2% dan hasil metabolisme lainnya 2%).

## **2. Karakteristik urine**

Adapun karakteristik urine, meliputi:

### **a. Warna urine**

Memperhatikan warna urine bermakna karena kadang-kadang dapat menunjukkan kelainan yang berarti untuk klinik. Warna urine normal bervariasi dari warna pucat, agak kekuningan sampai kuning coklat. Warna urine tergantung pada kepekatan urine. Pendarahan pada ginjal atau ureter menyebabkan urine menjadi merah gelap. Bila urine berwarna merah terang, menunjukkan adanya perdarahan pada kandung kemih atau uretra. Selain itu, perubahan warna urine juga dapat dipengaruhi oleh konsumsi obat.

Warna urine dapat dinyatakan dengan perkataan seperti: tidak berwarna, kuning muda, kuning, kuning tua, kuning bercampur merah, merah bercampur kuning, merah, coklat kuning bercampur hijau, putih serupa susu, dan sebagainya (Gandosoebrata, 2016).

### **b. Kejernihan**

Kejernihan merupakan suatu istilah umum yang merujuk pada transparansi specimen urine. Urine normal umumnya akan tampak jernih dan transparan saat dikeluarkan. Terminologi umum yang digunakan untuk melaporkan kejernihan urine yaitu jernih, agak keruh, sangat keruh, dan seperti susu (Strasinger dan Lorenzo, 2016).

Pasien yang mempunyai penyakit ginjal, urine dapat tampak keruh atau berbusa akibat dari tingginya konsentrasi protein dalam urine. Urine pada orang yang menderita penyakit ginjal juga tampak pekat atau keruh akibat adanya bakteri.

c. **Bau urine**

Urine yang baru dikeluarkan umumnya tidak berbau yang keras atau menyengat, urine yang baru dikeluarkan memiliki bau aromatik yang samar. Bau urine dapat dipengaruhi oleh makanan atau minuman yang dikonsumsi. Apabila specimen urine didiamkan, maka akan timbul bau ammonia. Pemecahan urea bertanggung jawab terhadap bau ammonia yang khas. Penyebab bau urine yang abnormal mencakup infeksi bakteri, yang membuat bau tak sedap yang sangat menyengat, serupa dengan ammonia, dan keton diabetik yang menghasilkan bau manis atau bau buah (Strasinger dan Lorenzo, 2016).

**B. Sedimen Urine**

**1. Pengertian sedimen urine**

Sedimen urine adalah unsur-unsur yang tidak larut di dalam urine yang berasal dari darah, ginjal, dan saluran kemih (Sri Maharani, Inayati dan Wiwin, 2017). Pemeriksaan sedimen urin sangat penting dalam membantu menegakkan diagnosis dan mengikuti perjalanan penyakit pada kelainan ginjal dan saluran kemih. Urine yang dipakai untuk pemeriksaan sedimen adalah urine segar atau urine yang dikumpulkan dengan pengawet, sebaiknya formalin. Pada pemeriksaan sedimen urine diusahakan agar menyebutkan hasil pemeriksaan secara semi kuantitatif dengan menyebutkan jumlah unsur sedimen yang bermakna per lapang pandang pengelihatannya.

## 2. Unsur-unsur sedimen urine

Menurut Gandosoebarta (2016) lazimnya unsur-unsur sedimen urine dapat dibagi menjadi 2 golongan yaitu, organik (*organized*) yang berasal dari sesuatu organ atau jaringan, dan non-organik (*unorganized*) yang tidak berasal dari sesuatu jaringan.

a. Unsur-unsur organik meliputi: sel epitel, leukosit, eritrosit, silinder, oval fat bodies, benang lender, silindroid, spermatozoa, potongan-potongan jaringan, parasit, dan bakteri.

b. Unsur non-organik

1) Bahan amorf

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

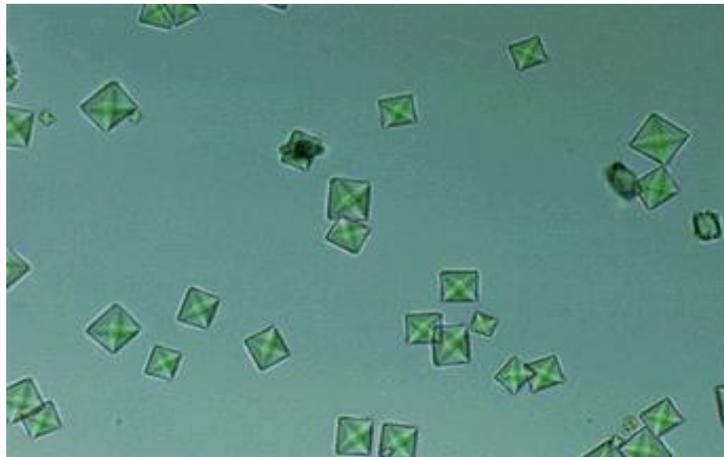
2) Kristal-kristal dalam urine normal

Kristal urine merupakan kondisi dimana terbentuknya kristal disaluran kemih yang dikeluarkan melalui urine, yang apabila berlangsung lama dan menumpuk akan menjadi batu saluran kemih. Soemarko (dalam Farizal, 2018) pembentukan kristal berkaitan dengan konsentrasi berbagai garam dalam urin yang berhubungan dengan metabolisme makanan dan asupan cairan serta akibat dari perubahan yang terjadi dalam urine seperti perubahan pH dan suhu, yang dapat mengubah kelarutan garam pada air kemih dalam menghasilkan pembentukan kristal.

Terdapat beberapa jenis kristal yang normal ada dalam urine, tetapi jika dalam jumlah yang banyak akan berbahaya, yaitu: kristal asam urat, kristal kalsium oksalat, kristal amorf, kristal triplefosfat, dan kristal kalsium karbonat.

### C. Kalsium Oksalat

Kalsium oksalat merupakan kristal yang terbentuk dari kalsium dan oksalat. Kristal kalsium oksalat umumnya tidak berwarna, berbentuk prisma memanjang dengan ujung piramida serta berbentuk jarum dan ditemukan dalam pH netral. Kalsium oksalat merupakan kristal yang paling banyak menyebabkan batu saluran kemih (70-75%), kalsium oksalat merupakan suatu senyawa mineral normal yang diekskresikan oleh tubuh, terjadi karena proses multifaktor, kongenital dan gangguan metabolit (Arianda, 2013).



*Sumber: Kurniawan (2014)*

**Gambar 1. Kristal Kalsium Oksalat**

### D. Batu Saluran Kemih (BSK)

#### 1. Pengertian batu saluran kemih

Menurut Ikatan Ahli Urologi Indonesia kasus batu saluran kemih masih menjadi kasus tersering diantara seluruh kasus urologi. Laki-laki lebih sering terkena batu saluran kemih dibandingkan dengan perempuan yaitu 3:1 dengan puncak kejadian terjadi pada usia 40-50 tahun. Batu saluran kemih menurut

lokasinya dapat dibagi menjadi empat, yaitu batu ginjal, batu ureter, batu kandung kemih, dan batu uretra (Hidayah, Nugroho dan Widiyanto, 2013).

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. Batu akibat tanpa infeksi meliputi kalsium oksalat, kalsium fosfat, dan asam urat. Batu akibat infeksi yaitu magnesium ammonium fosfat, karbonat, serta ammonium urat. Sedangkan berdasarkan kelainan genetik yaitu sistin dan xantin (Ikatan Ahli Urologi Indonesia, 2018).

Terbentuknya batu saluran kemih diperkirakan ada hubungannya dengan gangguan aliran urine, gangguan metabolik, infeksi saluran kemih, dehidrasi, dan keadaan lainnya yang belum terungkap (idiopatik) (Purnomo, 2015).

## **2. Gejala klinis**

Keluhan yang dirasakan tergantung pada posisi atau letak batu dan penyulit yang terjadi. Gejala yang diberikan oleh seseorang yang mengalami batu saluran kemih dapat bervariasi, dimulai dari tanpa keluhan, sakit pinggang ringan hingga berat (kolik), disuria, hematuria, retensi urine, dan anuria (Ikatan Ahli Urologi Indonesia, 2018). Nyeri pinggang merupakan keluhan yang paling sering dirasakan. Nyeri yang dirasakan dapat terasa mulai dari pinggang menjalar ke depan dan kearah kemaluan disertai dengan muntah dan muntah, selain itu nyeri juga dapat dirasakan saat berkemih. Hematuria seringkali dikeluhkan akibat trauma pada mukosa saluran kemih yang disebabkan oleh batu, hematuria terkadang didapatkan melalui pemeriksaan urinalisis berupa hematuria mikroskopik. Apabila didapatkan demam harus dicurigai suatu urosepsis dan

kondisi ini merupakan kedaruratan di bidang urologi. Hal lain yang sering dikeluhkan adalah terjadinya retensi urine jika didapatkan batu pada uretra atau leher buli buli. (Purnomo, 2015).

### **3. Proses pembentukan batu saluran kemih**

Secara teoritis batu dapat terbentuk di seluruh saluran kemih, terutama pada tempat yang seringkali mengalami hambatan aliran urine (stasis urine) diantaranya pada sistem klises ginjal atau buli-buli.

Batu terdiri dari kristal-kristal yang tersusun oleh bahan-bahan organik maupun anorganik yang terlarut dalam urine. Kristal-kristal tersebut tetap berada dalam keadaan *metastable* (tetap terlarut) dalam urine jika tidak ada keadaan tertentu yang menyebabkan terjadinya presipitasi kristal. Kristal-kristal yang saling mengadakan presipitasi membentuk inti batu (nukleasi) yang kemudian akan mengadakan agregasi, dan akan menarik bahan-bahan lainnya sehingga menjadi kristal yang lebih besar. Walaupun ukurannya cukup besar agregat kristal masih belum cukup mampu untuk membuntu saluran kemih. Untuk itu agregat kristal menempel pada epitel saluran kemih (membentuk retensi kristal) dan dari sini kemudian bahan-bahan lain diendapkan pada agregat tersebut sehingga dapat membentuk batu yang cukup besar untuk menyumbat saluran kemih (Purnomo, 2015).

Kondisi *metastable* dapat dipengaruhi oleh suhu, pH larutan, adanya koloid dalam urine, konsentrasi solut dalam urine, laju aliran urine di dalam saluran kemih, ataupun adanya *corpus alineum* (benda asing) di dalam saluran kemih yang bertindak sebagai inti batu (Purnomo, 2015).

Lebih dari 80% batu saluran kemih terdiri atas batu kalsium, baik yang berikatan dengan oksalat ataupun dengan fosfat, yang membentuk batu kalsium oksalat dan batu kalsium fosfat, sedangkan sisanya berasal dari batu asam urat, batu magnesium amonium fosfat (batu infeksi), batu xanthyn, batu sistein, dan batu jenis lainnya. Meskipun patogenesis pembentukan batu tersebut hampir sama, tetapi suasana di dalam saluran kemih yang memungkinkan terbentuknya jenis batu tidak sama. Contohnya pada batu asam urat mudah terbentuk di suasana asam, sedangkan batu magnesium amonium fosfat terbentuk karena urine bersifat basa (Purnomo, 2015).

#### **4. Komposisi batu saluran kemih**

Umumnya batu saluran kemih mengandung unsur kalsium oksalat atau kalsium fosfat, asam urat, magnesium-amonium-fosfat (MAP), xanthyn, dan sistin, silikat dan senyawa lainnya.

##### **a. Batu kalsium**

Batu kalsium adalah batu yang paling sering dijumpai, yaitu kurang lebih 70-80% dari seluruh batu saluran kemih. Kandungan batu kalsium terdiri atas kalsium oksalat, kalsium fosfat, atau campuran keduanya. Faktor yang memengaruhi terjadinya batu kalsium adalah: (1) hiperkalsiuri, yaitu kadar kalsium di dalam urine lebih besar dari 250-300 mg/24 jam; (2) hiperoksaluri, yaitu ekskresi oksalat urine yang melebihi 45 gram per hari; (3) hiperurikosuria, adalah kadar asam urat di dalam urine yang melebihi 850 mg/24 jam, asam urat yang berlebihan dalam urine bertindak sebagai inti batu atau nidus untuk terbentuknya batu kalsium oksalat; (4) hipositraturia, di dalam urine sitrat bereaksi dengan kalsium membentuk kalsium sitrat sehingga menghalangi ikatan

kalsium dengan oksalat atau fosfat, oleh karena hal tersebut sitrat dapat berperan sebagai penghambat pembentukan batu kalsium; (5) hipomagnesuria, magnesium dapat menghambat pembentukan batu kalsium, karena di dalam urine magnesium bereaksi dengan oksalat menjadi magnesium oksalat sehingga akan mencegah ikatan kalsium dengan oksalat.

b. Batu struvit

Batu struvit disebut juga dengan batu infeksi, karena terbentuknya batu ini disebabkan oleh adanya infeksi di saluran kemih. Batu struvit berkaitan dengan infeksi oleh bakteri pemecah ureum yang mengubah ureum menjadi ammonia. Batu kemih yang disebut batu staghorn merupakan batu struvit dan hampir selalu berkaitan dengan infeksi.

c. Batu asam urat

Batu asam urat merupakan 5-10% dari seluruh batu saluran kemih. Diantara 75-80% batu asam urat terdiri atas asam urat murni dan sisanya merupakan campuran kalsium oksalat. Asam urat relatif tidak larut di dalam urine sehingga pada keadaan tertentu akan mudah membentuk kristal asam urat, dan kemudian akan membentuk batu asam urat. Faktor yang menyebabkan terbentuknya batu asam urat adalah urine yang terlalu asam (pH urine <6), volume urine yang jumlahnya sedikit atau dehidrasi, dan hiperurikosuri atau kadar asam urat yang tinggi.

## 5. Faktor yang memengaruhi kejadian batu saluran kemih

Secara epidemiologis terdapat faktor-faktor yang memengaruhi pembentukan batu saluran kemih pada seseorang. Faktor tersebut meliputi faktor *intrinsik*, yaitu faktor yang berasal dari dalam tubuh seseorang serta faktor

*ekstrinsik*, yaitu pengaruh yang berasal dari lingkungan disekitarnya (Purnomo, 2015). Yang termasuk faktor *intrinsik* yaitu:

a. Herediter (keturunan)

Penyakit ini diduga diturunkan dari orang tua. Menurut Purnomo (dalam Nopiani, I., 2020) menyebutkan bahwa apabila dalam keluarga ada yang menderita BSK maka keturunannya 25 kali lebih berisiko terkena BSK dibandingkan dengan yang tidak memiliki garis keturunan penyakit batu ginjal. Hal ini terjadi karena adanya kesamaan gen dalam suatu keluarga yang akan menurun pada keturunannya (Nopiani, 2020).

b. Umur

Faktor risiko yang memengaruhi terjadinya kristalisasi, menerangkan bahwa peningkatan batu meningkat sesuai umur dan mencapai tingkat maksimal pada usia dewasa. Penyakit BSK paling sering didapat pada umur 40-50 tahun.

c. Jenis kelamin

Laki-laki lebih sering terkena penyakit ini dibandingkan dengan perempuan. Hal ini disebabkan oleh perbedaan struktur anatomi, saluran kemih pada laki-laki lebih panjang daripada perempuan, selain itu juga dikarenakan faktor intensitas aktivitas, pengaruh fisik serta hormon. Hormon testosteron sangat memengaruhi peningkatan produksi oksalat endogen pada hati.

Sedangkan yang termasuk ke dalam faktor *ekstrinsik* antara lain:

a. Geografi

Pada beberapa daerah menunjukkan angka kejadian batu saluran kemih yang cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan daerah lain, sehingga dikenal sebagai daerah *stone belt* (sabuk batu).

b. Asupan air

Kurangnya asupan air dan tingginya kadar mineral kalsium pada air yang dikonsumsi akan dapat meningkatkan insiden terjadinya batu saluran kemih.

c. Diet

Diet banyak purin, oksalat, dan kalsium dapat mempermudah terjadinya batu saluran kemih.

d. Pekerjaan

Penyakit batu saluran kemih sering ditemukan pada seseorang yang pekerjaannya dilakukan dengan banyak duduk atau kurang aktifitas atau *sedentary life*.

e. Makanan

Konsumsi protein yang berlebihan akan meningkatkan terbuangnya kalsium yang kemudian menurunkan pH urine sehingga dapat membentuk batu saluran kemih. Menurut Strasinger dan Lorenzo (2016) gumpalan kristal kalsium oksalat juga berkaitan dengan makanan yang tinggi oksalat, seperti tomat dan asparagus, serta asam askorbat, karena asam oksalat adalah produk akhir dari metabolisme asam askorbat. Selain itu konsumsi sayuran hijau merupakan faktor pemicu terbentuknya BSK. Sayuran hijau kaya akan vitamin dan serat juga mengandung oksalat dalam jumlah tinggi, jika mengonsumsi terlalu banyak makanan tinggi oksalat akan meningkatkan jumlah oksalat dalam urine, yang kemudian jika berikatan dengan kalsium dalam urine dapat membentuk BSK kalsium oksalat. Konsumsi sayur yang tinggi mempunyai risiko kejadian batu saluran kemih 2,125 kali lebih tinggi dibanding dengan penduduk dengan konsumsi sayur rendah (Trisnawati dan Jumenah, 2018). Purnomo (2015) menyebutkan bahwa makanan

dan minuman yang kaya akan oksalat yaitu teh, kopi instan, minuman *soft drink*, koko, arbei, jeruk sitrun, dan sayuran berwarna hijau terutama bayam.

f. Kebiasaan menahan buang air kemih

Kebiasaan yang seringkali menahan buang air kemih akan menimbulkan statis air kemih. Statis air kemih menyebabkan hipersaturasi dan agregasi kristal, akibatnya akan terbentuk BSK.

## **6. Metode pemeriksaan kristal kalsium oksalat**

Identifikasi kristal kalsium oksalat dalam sampel urine dilakukan dengan pemeriksaan menggunakan metode mikroskopis dengan mengambil bagian sedimennya. Pemeriksaan sedimen urine termasuk ke dalam pemeriksaan rutin yang dilakukan untuk mendeteksi kelainan ginjal dan saluran kemih serta memantau hasil pengobatan. Prinsip dari pemeriksaan mikroskopis sedimen urine yaitu urine yang mengandung elemen-elemen sisa hasil metabolisme dalam tubuh, elemen tersebut ada yang secara normal dikeluarkan bersama dengan urin tetapi ada pula yang dikeluarkan pada keadaan tertentu. Elemen-elemen tersebut kemudian dipisahkan dari urin dengan menggunakan sentrifuge. Elemen yang mengendap pada dasar tabung kemudian dapat dilihat dibawah mikroskop. Pemeriksaan sedimen dilakukan dengan menggunakan lensa objektif kecil (10x) yang dinamakan lapang pandang kecil (LPK), selain itu dapat digunakan pula lensa objektif besar (40x) atau yang dinamakan lapang pandang besar (LPB). Hasil pemeriksaan disebutkan secara semi kuantitatif dengan menyebut jumlah unsur sedimen yang bermakna per lapangan penglihatan, hasil pemeriksaan dapat disebutkan dengan istilah seperti jarang, sedikit, sedang, dan banyak, atau dapat disebutkan dengan +1, +2, dan +3 dengan mengikuti format laboratorium

berdasarkan pemakaian lapang pandang kecil. Dalam keadaan normal, jumlah kristal pada urine adalah 0(-)/LPK, 1-4/LPK (+1), sedangkan pada keadaan yang tidak normal yaitu 5-9/LPK (+2), dan >10/LPK (+3) (Strasinger dan Lorenzo, 2016).

Pemeriksaan mikroskopik bertujuan untuk mengamati sel dan benda berbentuk partikel lainnya seperti eritrosit, leukosit, sel epitel, kristal dan banyak macam unsur mikroskopik lain yang dapat ditemukan baik yang ada kaitannya dengan infeksi (bakteri, virus) maupun yang bukan karena infeksi misalnya perdarahan, disfungsi endotel dan gagal ginjal (Brunzel, 2013).

Urine yang digunakan untuk pemeriksaan sedimen sebaiknya menggunakan urine pagi, yaitu urine yang pertama dikeluarkan setelah bangun tidur. Selain urine pagi, pemeriksaan sedimen juga dapat menggunakan sampel urine sewaktu. Jika pemeriksaan ditunda, sebaiknya urine diberi pengawet agar tidak terjadi perubahan susunan oleh kuman-kuman, untuk pemeriksaan sedimen sebaiknya menggunakan pengawet formalin. Beberapa sumber kesalahan yang sering didapat pada pemeriksaan urine, diantaranya:

- 1) Sebelum dilakukan sentrifugasi urine tidak dihomogenkan terlebih dahulu
- 2) Cahaya yang masuk ke mikroskop terlalu terang, sehingga unsur-unsur sedimen tidak terlihat dengan jelas
- 3) Urine yang diperiksa tidak segar, sebagian unsur sedimen menjadi rusak
- 4) Alat-alat yang digunakan, meliputi mikroskop, objek glass dan cover glass yang tidak bersih (Gandosoebrata, 2016).

## **E. Kopi**

### **1. Pengertian kopi**

Saat ini kopi merupakan minuman yang populer disemua kalangan masyarakat. Popularitas serta daya tarik dunia terhadap kopi dikarenakan rasanya yang unik serta didukung oleh faktor sejarah, tradisi, sosial dan kepentingan ekonomi (Maulidan dan Alam, 2018). Kopi memiliki peran penting dalam ilmu pengetahuan sains karena peran farmakologisnya. Selain itu kopi juga menempati tempat kedua di pasar internasional (Patay *et al.* 2016)

Kopi (*Coffea sp.*) merupakan minuman berwarna hitam gelap dengan aroma khas yang biasanya diseduh menggunakan air panas dan pada dasarnya memiliki rasa pahit. Kopi merupakan minuman hasil seduhan dari biji kopi yang telah disangrai dan dihaluskan menjadi bubuk kopi. Kopi memiliki aroma dan cita rasa yang khas. Kopi tumbuh di daerah tropis serta tumbuhan peralihan yang tumbuh di lereng gunung (Hastuti, 2015).

Berdasarkan hasil Survei Konsumsi Makanan Indonesia (SKMI) tahun 2014, didapatkan bahwa kopi bubuk merupakan jenis minuman dengan angka konsumsi tertinggi kedua setelah teh instan/daun kering (31,2%) dengan presentase 25,1%. Konsumsi kopi di Indonesia mengalami peningkatan setiap tahunnya (Siswanto, 2014).

### **2. Jenis-jenis kopi**

Jenis kopi yang banyak dikembangkan yaitu kopi arabika (*Coffea arabica*) dan kopi robusta (*Coffea canephora*) (Nieber, 2017). Kopi arabika merupakan kopi yang memiliki cita rasa lebih baik dari kopi robusta, karena kopi robusta

rasanya lebih pahit, sedikit asam dan mengandung kafein lebih tinggi dari pada kopi arabika (Hastuti, 2015).

a. Kopi arabika

Kopi arabika merupakan kopi yang paling banyak dikembangkan di dunia maupun di Indonesia khususnya. Kopi arabika ditanam pada dataran tinggi yang memiliki iklim kering sekitar 1350-1850meter dari permukaan laut. Sedangkan di Indonesia sendiri kopi ini dapat tumbuh subur di daerah tinggi sampai ketinggian 1200meter diatas permukaan laut. Kopi arabica merupakan jenis kopi tradisional dengan cita rasa terbaik. Biji kopi yang dihasilkan berukuran besar dan berwarna hijau hingga merah gelap. Mengenai rasa, kopi arabica memiliki variasi rasa yang lebih beragam, mulai dari rasa manis dan lembut hingga rasa kuat dan tajam. Sebelum disangrai, aromanya seperti blueberry, dan setelah disangrai biji kopi arabica beraroma buah-buahan dan manis.

b. Kopi robusta

Nama robusta diambil dari kata "*robust*" yaitu istilah dari bahasa inggris yang artinya kuat. Kopi robusta dapat dikatakan sebagai kopi kelas dua, karena rasanya yang lebih tajam, pahit, sedikit asam. Kopi robusta memiliki kandungan kafein yang tinggi dan lebih tinggi dibandingkan dengan kopi dari jenis arabika. Biji kopi robusta sebelum disangrai beraroma kacang-kacangan.

Buah kopi robusta lebih kecil dibandingkan dengan kopi arabika, ketika muda kilit buah berwarna hijau dan saat sudah matang akan berubah menjadi warna merah. Kopi robusta tumbuh dengan baik pada ketinggian 0-900meter dari permukaan laut, tetapi untuk idealnya ditanam pada ketinggian 400-800meter dari permukaan laut.

### 3. Kandungan kopi

Kopi mengandung senyawa antara lain air, karbohidrat/serat, protein, asam amino bebas, lipid, mineral, asam organik (*organic acids*), asam klorogenat (*chlorogenic acids*), *carboxylic acid*, trinogellin, kafestol, kahweol, dan kafein (Azis, 2018). Komposisi senyawa dari kopi dipengaruhi oleh jenis dan letak geografisnya. Faktor lainnya yang memengaruhi aroma, rasa dan komposisi senyawa kimia kopi adalah cara pengolahan mulai dari cara pemetikan kopi, fermentasi, pengeringan, penyimpanan, penyangraian, pengemasan, hingga tahap penyajian (Mangiwa, Futwembun dan Awak, 2015).

Dari senyawa yang terdapat di dalam biji kopi tersebut, diantaranya yang memiliki pengaruh terhadap kesehatan yaitu:

#### a. Kafein

Salah satu unsur yang penting dalam biji kopi adalah kafein, dimana kafein dapat berfungsi sebagai stimulan dan merupakan faktor yang menentukan rasa (Dewajanti, 2019). Kafein adalah senyawa alkaloid yang termasuk jenis metilxanthine (*1,3,7-trimetilxanthine*). Kafein dalam kondisi murni berupa serbuk putih berbentuk kristal prisma hexagonal, dan merupakan senyawa tidak berbau, serta berasa pahit (Hastuti, 2015). Dalam satu cangkir kopi kurang lebih mengandung 75 sampai 200 mg kafein. Batas aman konsumsi kafein yang masuk ke dalam tubuh per harinya adalah 100-150 mg (Rahayu, 2019).

Efek farmakologik kafein sama dengan *methylxanthines* lain termasuk dalam berbagai teh dan coklat berupa stimulasi ringan susunan saraf pusat kemampuan mempertahankan aktivitas intelektual dan penurunan waktu reaksi. Kafein bertindak sebagai stimulan susunan saraf pusat relaksasi otot polos

stimulasi otot jantung dan stimulasi diuresis (Fernandi, 2019). Pada tubuh manusia, kandungan kafein memiliki efek yang beragam. Di beberapa orang akan mengalami efeknya secara langsung, dan beberapa lainnya tidak merasakan efeknya sama sekali. Hal tersebut terkait dengan sifat genetika yang dimiliki masing-masing individu terkait dengan kemampuan metabolisme tubuh dalam mencerna kafein. Konsumsi kafein dengan jumlah berlebih dapat menyebabkan warna gigi berubah, bau mulut, meningkatkan stress dan tekanan darah jika banyak mengonsumsi di pagi hari, insomnia, serangan jantung, stroke, kemandulan pada pria, gangguan pencernaan, kecanduan dan bahkan penuaan dini. Kafein juga merupakan salah satu penyebab utama sakit kepala. Perempuan yang minum dua cangkir kopi atau lebih per hari dapat meningkatkan resiko terkena pengeroposan tulang (osteoporosis) (Hastuti, 2015).

b. Asam organik (*organic acid*)

Golongan asam yang terkandung dalam kopi akan memengaruhi mutu dan dapat memberikan aroma serta cita rasa yang khas pada kopi. Jenis asam organik utama yang terkandung dalam biji kopi adalah asam oksalat, asam format, asam laktat, asam asetat dan asam sitrat (Towaha dan Rubiyo, 2016).

Asam oksalat (tata nama IUPAC: asam etanadioat) dengan rumus  $H_2C_2O_4$  merupakan senyawa organik yang dapat ditemukan di dalam berbagai tumbuhan, biasa ditemukan pada sayuran hijau, buah-buahan, coklat, kacang-kacangan dan biji-bijian.

Kopi merupakan salah satu minuman yang mengandung asam oksalat, jika mengonsumsi terlalu banyak oksalat, zat tersebut dapat bergabung dengan

kalsium membentuk kalsium oksalat di ginjal atau kandung kemih. Kalsium oksalat adalah jenis yang paling umum dari batu ginjal (Yuliana, 2015).

c. Asam klorogenat (*chlorogenic acids*)

Asam klorogenat adalah suatu senyawa yang termasuk ke dalam komponen fenolik, mempunyai sifat yang larut di dalam air. Kopi mengandung konsentrasi polifenol tertinggi diantara jenis minuman lainnya dan asam klorogenat adalah polifenol yang banyak terkandung di kopi. *Chlogenic acids* mampu mencegah kerusakan stress oksidatif pada sel epitel manusia, menstabilkan membran dan meningkatkan status energi sel. Di dalam 200 ml kopi diketahui mengandung 70-350 mg asam klorogenat.

d. Kafestol dan kahweol

Kafestol dan kahweol adalah komponen larut lemak yang disebut diterpenes, ditemukan dalam kopi bertanggung jawab meningkatkan level kolesterol dalam manusia. Secara natural konsentrasi kafestol dan kahweol bergantung pada jenis kopi (Fernandi, 2019).

#### **4. Dampak kopi terhadap kesehatan**

a. Meningkatkan tekanan darah

Ada berbagai macam faktor yang memicu terjadinya hipertensi, salah satunya dengan kebiasaan minum kopi. Konsumsi 1 cangkir kopi setiap hari dapat meningkatkan tekanan darah sistolik sebesar 0,19 mmHg dan tekanan darah diastolik sebesar 0,27 mmHg, akan tetapi peningkatan tekanan darah baik sistolik maupun diastolik ini disesuaikan dengan faktor usia, indeks massa tubuh, merokok, konsumsi alkohol, dan aktifitas fisik (Ruus *et al.*, 2016). Dampak pada sistem kardiovaskular tidak hanya disebabkan oleh kandungan kafein pada kopi,

tetapi komponen lainnya juga berkontribusi dalam efek kardiovaskular (Nieber, 2017).

Tekanan darah yang tidak terkontrol dapat menyebabkan kerusakan ginjal (uremia), jantung, pendarahan pada retina dan pecahnya pembuluh darah otak (stroke). Pada sebagian orang, minum kopi dapat menimbulkan jantung berdebar-debar, denyutnya bisa melebihi 80 kali per menit. Hal itu disebabkan efek stimulan kopi (Herawati, 2018). Peningkatan aliran darah ke ginjal dapat menyebabkan produksi urine bertambah, sehingga kandung kemih lebih cepat penuh.

b. Meningkatkan risiko batu saluran kemih

Massey (dalam Azis, 2018) menemukan bahwa konsumsi kafein meningkatkan risiko batu ginjal pada pasien batu ginjal, terutama batu kalsium. Batu kalsium terbentuk dari gabungan kristal kalsium dan oksalat sehingga menyebabkan tingginya kadar kalsium di dalam urine. Jenis batu ginjal ini merupakan yang paling umum terjadi.

c. Menyebabkan gastritis

Kafein di dalam kopi dapat mempercepat proses terbentuknya asam lambung. Hal ini membuat produksi gas dalam lambung berlebih sehingga sering mengeluhkan sensasi kembung di perut. Responden yang sering minum kopi beresiko 3,57 kali menderita gastritis dibandingkan dengan yang tidak sering minum kopi (Ilham, Haniarti dan Usman, 2019).