

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Asam Urat (Gout Arthritis)**

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

Asam urat merupakan contoh dari penyakit sendi yang penyebabnya adalah dari proses metabolisme purin yang tidak normal dengan digambarkan oleh adanya peningkatan kadar asam urat darah, kemudian disusul dengan berkembangnya kristal sebagai garam urat pada persendian yang mengakibatkan persendian pergelangan yang ada di lutut atau jari tangan manusia. Batas normal asam urat untuk wanita adalah 2,4-5,7 mg/dl dan untuk pria 3,4-7,0 mg/dl (PERSAGI & ASDI, 2020).

Menurut WHO asam urat adalah bagian dari metabolisme purin, namun apabila tidak berlangsung secara normal maka akan terjadi sebuah proses penumpukan kristal dari asam urat pada persendian yang bisa mengakibatkan rasa sakit yang cukup tinggi (Flaurensia et al., 2019). Asam urat merupakan suatu hasil metabolisme yang ada pada tubuh seseorang, yang mana kadar dalam asam urat tersebut tidak diperbolehkan melebihi batas normal. Manusia mempunyai asam urat pada tubuhnya, dikarenakan oleh proses metabolisme yang normal dapat menghasilkan asam urat, sedangkan yang memicu proses tersebut merupakan sumber pangan dan senyawa lainnya yang memiliki kandungan purin banyak. Purin sendiri dapat ditemukan jenis pangan yang terdapat kandungan protein (Purwanto, 2017).

Setiap orang memiliki asam urat di dalam tubuh karena pada setiap metabolisme normal dihasilkan asam urat. Asam urat yang terdapat dalam tubuh kita tentu saja kadarnya tidak boleh berlebihan. Asam urat dapat berlebih disebabkan adanya pemicu, yaitu makanan dan senyawa lain yang banyak mengandung purin (Annita & Handayani, 2018). Sesungguhnya tubuh menyediakan 85% senyawa purin untuk kebutuhan setiap hari, hal ini berarti bahwa kebutuhan purin dari makanan hanya sekitar 15% (Artinawati, 2014).

## 2. Etiologi

Gout atau asam urat di sebabkan oleh dua faktor utama yaitu meningkatnya produksi asam urat dalam tubuh, hal ini disebabkan karena sintesis atau pembentukan asam urat yang berlebihan (Dianati, 2015). Produksi asam urat yang berlebihan dapat disebabkan karena leukimia atau kanker darah yang mendapat terapi sitostatika. Faktor yang kedua adalah pengeluaran asam urat melalui ginjal kurang (*gout renal*), *gout renal* primer disebabkan karena ekskresi asam urat di tubuli distal ginjal yang sehat, dan *gout renal* sekunder disebabkan ginjal yang rusak, misalnya pada glomerulonefritis kronis, kerusakan ginjal kronis (*chronic renal failure*) (Sholihah, 2014).

Berdasarkan penyebabnya penyakit asam urat (gout) di golongan menjadi dua menurut Widiyanto (2014) yaitu:

### a. Penyakit Gout Primer

Penyebab kebanyakan belum diketahui (idiopatik). Hal ini diduga berkaitan dengan kombinasi faktor genetik dan faktor hormonal yang menyebabkan gangguan metabolisme yang dapat mengakibatkan meningkatnya produksi asam urat. Atau bisa juga diakibatkan karena berkurangnya pengeluaran asam urat dari tubuh. Hiperurisemia atau berkurangnya pengeluaran asam urat dari tubuh dikatakan dapat menyebabkan terjadinya gout primer.

### b. Penyakit Gout Sekunder

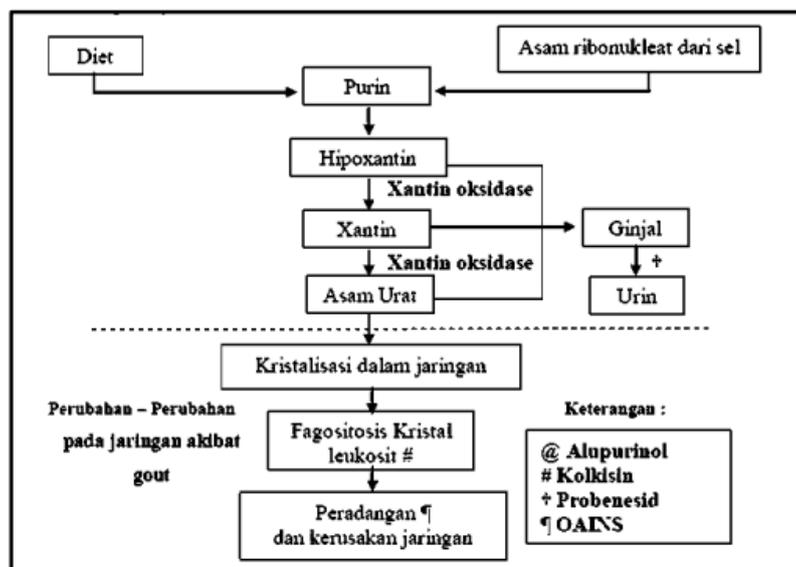
Gout sekunder dibagi menjadi beberapa kelompok yaitu kelainan yang menyebabkan peningkatan biosintesis *de novo*, kelainan yang menyebabkan peningkatan degradasi ATP atau pemecahan asam nukleat dan kelainan yang menyebabkan sekresi menurun.

Penyebab penyakit gout sekunder ada beberapa macam:

- 1) Meningkatnya produksi asam urat karena pengaruh pola makan yang tidak terkontrol, yaitu dengan mengkonsumsi makanan yang berkadar purin tinggi. Purin adalah salah satu senyawa basa organik yang menyusun asam nukleat (asam inti dari sel) dan termasuk dalam kelompok asam amino, yang merupakan unsur pembentukan protein.

- 2) Produksi asam urat juga dapat meningkat karena penyakit pada darah (penyakit sumsum tulang, anemia hemolitik), obat-obatan (alkohol, obat-obatan kanker, vitamin B12, diuretik, dosis rendah asam, salisilat).
- 3) Obesitas (kegemukan).
- 4) Pada penderita diabetes mellitus yang tidak terkontrol dengan baik. Dimana akan ditemukan (hasil buangan metabolisme lemak) dengan kadar yang tinggi. Kadar benda-benda keton yang meninggi akan menyebabkan kadar asam urat juga meninggi.

### 1. Patofisiologi



**Gambar 2.** Skema Patofisiologi Gout Arthritis

Sumber: Wiraputra & Putra, 2017

Purin berasal dari makanan dan pemecahan asam nukleat tubuh sendiri. Dalam makanan, purin terdapat dalam asam nukleat dalam bentuk nukleoprotein. Di usus, enzim pencernaan melepaskan asam nukleat dari nukleoprotein. Asam nukleat ini dipecah lagi menjadi mononukleotida. Mononukleotida dihidrolisis menjadi nukleosida yang dapat diserap langsung ke dalam tubuh, dan ada pula yang selanjutnya dipecah menjadi purin dan pirimidin. Purin kemudian diangkut ke hati di mana mereka dioksidasi menjadi asam urat. Maka dari itu asam urat terbentuk melalui

metabolisme ikatan kimia yang mengandung nitrogen, yaitu purin, yang terkandung dalam asam nukleat. Enzim yang penting untuk produksi asam urat adalah xanthine oksidase, yang sangat aktif di usus kecil, hati, dan ginjal. Oleh karena itu, pembentukan asam urat sangat bergantung pada metabolisme nukleotida purin dan fungsi enzim xantin oksidase (Maiuolo et al., 2016).

Asam urat dengan kadar tinggi di dalam darah akan mengendap pada sendi sebagai kristal berbentuk jarum. Jika kristal asam urat mengendap dalam sendi, akan terjadi respon inflamasi dan diteruskan dengan terjadinya serangan gout arthritis. Dengan adanya serangan yang berulang-ulang, penumpukan kristal monosodium urat yang dinamakan *thofi* akan mengendap dibagian perifer tubuh seperti ibu jari kaki, tangan dan telinga. Akibat penumpukan asam urat yang terjadi secara sekunder dapat menimbulkan *nefrolitiasis* urat (batu ginjal) dengan disertai penyakit ginjal kronis (Loihala et al., 2014).

## 2. Manifestasi Klinis

Menurut Dianati (2015) tanda dan gejala gout arthritis antara lain:

### a. Akut

Serangan awal gout berupa nyeri yang berat, bengkak dan berlangsung cepat, lebih sering dijumpai pada ibu jari kaki. Ada kalanya serangan nyeri disertai kelelahan, sakit kepala dan demam.

### b. Interkritikal

Stadium ini merupakan kelanjutan stadium akut dimana terjadi periode interkritikal asimtomatik. Secara klinik tidak dapat ditemukan tanda-tanda radang akut.

### c. Kronis

Pada gout kronis terjadi penumpukan *thofi* (monosodium urat) dalam jaringan yaitu di telinga, pangkal jari dan ibu jari kaki.

Menurut Kusumayanti et al., (2014) tanda dan gejala yang sering dialami penderita asam urat adalah:

- 1) Rasa nyeri hebat dan tiba-tiba di jempol kaki dan jari kaki.
- 2) Disfungsi sendi yang biasanya terjadi pada satu tempat, sekitar 70-80% dari pangkal ibu jari.
- 3) Hiperurisemia terjadi dan penimbunan kristal urat, yaitu kristal monosodium urat dalam cairan dan jaringan sendi, ginjal, kartilago, dan lain-lain.
- 4) Terdapat tofus yang telah terdeteksi secara kimiawi.
- 5) Terjadi lebih dari satu kali serangan akut di persendian.
- 6) Menyerang pada persendian, terutama persendian jempol kaki. Serangan biasanya juga terjadi di tempat lain misalnya pergelangan kaki, lutut, siku, pergelangan tangan atau jari.
- 7) Sedi tampak kemerahan.
- 8) Peradangan disertai demam (suhu tubuh  $> 38^{\circ}\text{C}$ ) dan pembengkakan tidak simetris pada sendi disertai rasa panas.
- 9) Nyeri hebat di pinggang saat muncul batu ginjal akibat penumpukan asam urat di ginjal.
- 10) Gejala lain seperti: ruam kulit, sakit tenggorokan, lidah berwarna merah atau gusi berdarah.

### **3. Penatalaksanaan**

Tujuan dari pengobatan pada penderita gout arthritis adalah untuk mengurangi rasa nyeri, mempertahankan fungsi sendi dan mencegah terjadinya kelumpuhan. Penatalaksanaan utama pada penderita arthritis gout meliputi edukasi pasien tentang diet, *lifestyle*, medikamentosa berdasarkan kondisi obyektif penderita, dan perawatan komorbiditas (Nugroho et al., 2022). Beberapa *lifestyle* yang dianjurkan untuk penderita gout antara lain menurunkan berat badan, mengkonsumsi makanan sehat, olahraga, menghindari merokok, dan konsumsi air yang cukup.

Pada penderita obesitas modifikasi diet diusahakan untuk mencapai indeks masa tubuh yang ideal, namun diet yang terlalu ketat dan diet tinggi protein atau rendah karbohidrat sebaiknya dihindari. Pada penderita gout dengan riwayat batu saluran kemih disarankan untuk

mengonsumsi 2 liter air tiap harinya untuk menghindari kondisi kekurangan cairan. Untuk olahraga dapat berupa latihan fisik yang ringan, karena dikhawatirkan akan menimbulkan trauma pada sendi apabila melakukan olahraga yang berat (Widiyanto, 2014).

Hiperurisemia dapat dikontrol dengan diet rendah purin agar asam urat tidak naik secara drastis. Diet direkomendasikan bila asam urat darah  $>7\text{mg/dl}$ . Dengan menggunakan diet rendah purin jangka panjang kadar asam urat dapat diturunkan sekitar  $1\text{-}2\text{ mg/dl}$  (Annita & Handayani, 2018). Menurut PERSAGI & ASDI (2020) dalam penuntun diet edisi 4 seseorang yang memiliki penyakit gout arthritis dianjurkan untuk tidak mengonsumsi bahan makanan yang mengandung purin tinggi misalnya otak, hati, jantung, ginjal, jeroan, kaldu, bebek, ikan sarden, makarel, remis, dan kerang. Mengurangi untuk konsumsi bahan makanan yang mengandung purin sedang (kacang-kacangan tahu, tempe, ayam dan lain-lain). Namun, bahan makanan yang mengandung purin rendah seperti nasi, ubi, singkong, jagung dan lain-lain dapat dimakan secara bebas.

Kesesuaian antara asupan makanan pasien gout dengan diet yang dianjurkan juga harus diperhatikan. Selain purin dan protein tentunya terdapat zat gizi lain yaitu zat gizi mikro yang penting dan berpengaruh terhadap asam urat yaitu vitamin C. Asupan vitamin C dapat menurunkan kadar asam urat. Konsumsi makanan sumber vitamin C dapat meningkatkan ekskresi asam urat, sehingga mengurangi terbentuknya kristal urat. Vitamin C dapat menghambat reabsorpsi asam urat oleh ginjal, sehingga meningkatkan kecepatan kerja ginjal untuk mengekresikan asam urat melalui urin (Irot et al., 2022). Penelitian Pusriningsih (2014) mengatakan bahwa asupan purin dan asupan vitamin C berhubungan terhadap kadar asam urat dengan arah kolerasi positif.

Kemudian stress yang terjadi pada penderita gout arthritis sebisa mungkin harus dikontrol dengan baik, karena stress menyebabkan otot kaku dan nafas pendek. Otot kaku dapat menyebabkan sendi yang sudah tidak baik menjadi semakin parah. Cara yang dapat dilakukan untuk mengontrol stress adalah dengan mengatur pernapasan, menenangkan diri, dan menghilangkan beban mental yang terlalu berat (Hikmatyar & Larasati, 2017).

Selain diet dan stress untuk mendapatkan hasil yang optimal, sebaiknya pengobatan serangan artritis gout diobati dalam 24 jam pertama serangan, salah satu pertimbangan pemilihan obat adalah berdasarkan tingkatan nyeri dan sendi yang terkena. Terapi kombinasi dapat dilakukan pada kondisi akut yang berat dan serangan gout terjadi pada banyak sendi besar. Terapi kombinasi yang dilakukan adalah kolkisin dengan NSAID, kolkisin dan kortikosteroid oral, steroid intraartikular dan obat lainnya. Untuk kombinasi NSAID dengan kortikosteroid sistemik tidak disarankan karena dikawatirkan menimbulkan toksik pada saluran cerna. Obat golongan NSAID yang direkomendasikan sebagai lini pertama pada kondisi artritis gout akut adalah indometasin, naproxen, dan sulindak. Ketiga obat tersebut dapat menimbulkan efek samping serius pada saluran cerna, ginjal, dan perdarahan saluran cerna. Obat golongan *cyclooxygenase 2* inhibitor (COX 2 inhibitor) seperti celecoxib merupakan pilihan pada penderita artritis gout dengan masalah pada saluran cerna (Widiyanto, 2014).

**Tabel 1.** Contoh Obat NSAID

Nama Obat	Rute Pemberian	Dosis
Aspirin	Oral	4-6 gram/hari
Indometasin	Oral	2-4 kali 25 mg/hari
Piroksikam	Oral	10-20 mg/hari
Ibuprofen	Oral	1200-2400 mg.hari
Asam mefenamat	Oral	750-1500 mg/hari
Meloksikam	Oral	7,5-15 mg/hari
Natrium diklofenak	Oral	100-150 mg/hari

Sumber: Widiyanto, 2014

#### 4. Komplikasi

Menurut Sapti (2019) berikut ini komplikasi yang disebabkan oleh tingginya kadar asam urat :

##### a. Kerusakan Sendi

Gout arthritis merupakan penyakit yang ditakuti sebagian orang karena menyebabkan kerusakan sendi dan perubahan bentuk tubuh. Kelebihan asam urat dapat menyebabkan kerusakan sendi pada tangan dan kaki. Kerusakan ini disebabkan oleh asam urat yang menumpuk di persendian dan membentuk kristal yang mengiritasi persendian. Sendi yang tertutup kristal asam urat menyebabkan jari

tangan dan kaki menjadi kaku dan bengkok tidak teratur. Namun, yang ditakuti penderita bukan bengkoknya, melainkan rasa sakit yang terus-menerus.

b. Terbentuknya *Thofi*

*Thofi* adalah timbunan kristal monosodium urat monohidrat (MSUM) di sekitar sendi, sering mengalami serangan akut atau timbul di sekitar tulang rawan sendi, *synovial*, bursa atau tendon. Di luar persendian, *thofi* juga ditemukan di jaringan lunak, otot jantung (*miokard*), (katup bikuspidalis jantung (katup mitral), retina mata, dan pangkal tenggorokan (laring). *Thofi* muncul seperti benjolan kecil dan berwarna pucat, sering teraba di daun telinga, bagian punggung, sekitar siku, jempol kaki, sekitar tempurung lutut (*prepatella*), dan *tendon achilles*.

*Thofi* baru ditemukan dengan kadar asam urat 10-11 mg/dl. Pada nilai > 11 mg/dl pembentukan *thofi* berlangsung dengan progresif. Jika hiperurisemia tidak terkontrol, *thofi* dapat meluas dan menyebabkan kerusakan sendi, sehingga terjadi penurunan fungsi sendi. *Thofi* juga dapat menjadi koreng (ulserasil dan mengeluarkan cairan kental berkapur yang mengandung monosodium urat).

c. Penyakit Jantung

Kadar asam urat yang tinggi dapat menyebabkan masalah jantung. Ketika asam urat menumpuk di arteri dapat mengganggu fungsi jantung. Penumpukan asam urat terlalu lama dapat menyebabkan LVH (hipertrofi ventrikel kiri), yaitu pembengkakan ventrikel kiri jantung.

d. Batu Ginjal

Tingginya kadar asam urat dalam darah dapat menyebabkan batu ginjal. Batu ginjal terbentuk dari beberapa zat yang disaring oleh ginjal. Jika zat ini mengendap di ginjal dan tidak dapat dikeluarkan melalui urin, maka akan terbentuk batu ginjal. Batu ginjal yang terbentuk diberi nama sesuai bahan pembuatnya. Batu ginjal yang terbentuk dari asam urat disebut batu asam urat.

e. Gagal Ginjal (*Nefropati Gout*)

Komplikasi umum gout arthritis adalah gagal ginjal, atau *nefropati gout*. Kadar asam urat yang tinggi dapat merusak fungsi ginjal. Rusaknya fungsi ginjal dapat menyebabkan ginjal tidak lagi dapat menjalankan fungsinya dengan baik atau gagal ginjal. Pada gagal ginjal, ginjal tidak mampu membersihkan darah. Darah kotor mengandung berbagai racun yang dapat menyebabkan pusing, muntah, dan nyeri di seluruh tubuh.

## B. Pola Konsumsi

### 1. Definisi

Pola konsumsi merupakan susunan dari jenis pangan yang lazim dikonsumsi suatu masyarakat dalam jangka waktu tertentu dan rata-rata jumlah pangan yang dikonsumsi per orang per hari. Jenis makanan tersebut dibedakan dengan cara yang berbeda-beda. Salah satu cara untuk membedakan suatu jenis makanan adalah berdasarkan asal usulnya. Jenis pangan yang dikonsumsi idealnya memenuhi syarat kualitas dan kuantitas. Mutu pangan yang dikonsumsi harus mampu memenuhi seluruh kebutuhan gizi (Kementrian RI, 2018).

Sehingga dapat dikatakan bahwa pola konsumsi makanan adalah susunan makanan yang biasa dimakan mencakup jenis dan jumlah bahan makanan yang dikonsumsi seseorang atau kelompok orang penduduk dalam frekuensi dan jangka waktu tertentu. Sikap orang terhadap makanan dapat bersifat positif ataupun bersifat negatif. Sikap negatif atau positif pada makanan bersumber pada nilai-nilai *affective* yang berasal dari lingkungan dimana manusia atau kelompok manusia itu tumbuh.

Demikian pula halnya dengan kepercayaan terhadap makanan selalu berkaitan dengan kualitas baik atau buruk, menarik atau tidak menarik dan pemilihan adalah proses untuk memilih makanan sesuai dengan sikap dan kepercayaannya. Pola konsumsi masyarakat banyak ditentukan oleh budaya, kepercayaan dan lingkungan dimana masyarakat itu berada (Amiruddin et al., 2019).

## 2. Komponen dari Pola Konsumsi

Secara umum pola makanan memiliki 3 (tiga) komponen yang terdiri dari: jenis, jumlah makanan, dan frekuensi.

### a. Jenis Makanan

Jenis makanan adalah kelompok makanan yang dikonsumsi sehari-hari (makanan pokok, lauk hewani, lauk nabati, sayur, dan buah) serta dapat dilihat berdasarkan fungsi makanan yaitu sebagai sumber zat tenaga, zat pengatur, dan zat pembangun.

### b. Jumlah Makanan

Jumlah makanan adalah banyaknya makanan yang dikonsumsi oleh setiap orang atau sekelompok orang (Kemenkes RI, 2018). Jumlah makan adalah banyaknya makanan yang dimakan dalam setiap orang atau setiap individu dalam kelompok (Willy, 2011).

### c. Frekuensi

Frekuensi makan adalah berapa kali seseorang mengonsumsi makanan selama periode satu hari. Frekuensi makan adalah berapa kali makan dalam sehari meliputi makan pagi, makan siang, makan malam, dan makan selingan (Kemenkes RI, 2018).

Penggunaan metode frekuensi pangan bertujuan untuk memperoleh data konsumsi pangan secara kualitatif dan informasi deskriptif tentang pola konsumsi (Supariasa & Kusharto, 2014). Selain itu metode frekuensi pangan dapat memberikan data pangan yang dikonsumsi pasien pada waktu tertentu yang dikelompokkan sesuai jenis makanannya. Kriteria pengukurannya dari *form food frequency questionnaire* yaitu:

- 1) Sering sekali dikonsumsi =  $\geq 1x/hari$
- 2) Sering dikonsumsi =  $1x/hari$
- 3) Biasa dikonsumsi =  $4-6x/minggu$
- 4) Kadang-kadang dikonsumsi =  $1-3x/minggu$
- 5) Jarang dikonsumsi =  $1x/bulan$
- 6) Tidak pernah dikonsumsi = tidak pernah

### 3. Cara Mengukur Pola Konsumsi

Menurut (Kementrian RI, 2018) dalam *e-book* Survey Konsumsi Pangan, metode survey konsumsi pangan atau pola konsumsi menurut sasarannya dibedakan menjadi dua bagian yaitu metode survei konsumsi pangan individu atau kuantitatif dan metode survey konsumsi pangan kelompok atau kualitatif. Metode survey konsumsi pangan individu atau kuantitatif terdiri dari :

a. Metode *Food Recall* 24 jam

Metode ingatan makanan adalah metode yang fokusnya pada kemampuan mengingat subjek terhadap seluruh makanan dan minuman yang telah dikonsumsi selama 24 jam terakhir. Kemampuan mengingat adalah menjadi kunci pokok pada metode ini, subjek dengan kemampuan mengingat lemah sebaiknya tidak menggunakan metode ini, karena hasilnya tidak menggambarkan konsumsi aktualnya. Subjek dengan kemampuan mengingat lemah antara lain adalah lanjut usia, dan anak di bawah umur.

b. Metode *Food Weighing*

Metode penimbangan makanan adalah metode yang fokusnya pada penimbangan makanan dan minuman terhadap subjek, yang akan dan sisa yang telah dikonsumsi dalam sekali makan. Penimbangan makanan dan minuman adalah dalam bentuk makanan siap konsumsi. Makanan yang ditimbang adalah makanan yang akan dimakan dan juga sisa makanan yang masih tersisa. Jumlah makanan yang dikonsumsi adalah selisih antara berat makanan awal dikurangi berat makanan sisa.

d. Metode *Food Record*

Metode pencatatan makanan adalah metode yang difokuskan pada proses pencatatan aktif oleh subjek terhadap seluruh makanan dan minuman yang telah dikonsumsi selama periode waktu tertentu. Pencatatan adalah fokus yang harus menjadi perhatian karena sumber kesalahannya juga adalah pada proses pencatatan yang tidak sempurna. Jika pencatatan dilakukan dengan sempurna maka hasil metode ini adalah sangat baik.

e. Metode *Dietary History*

Metode riwayat makanan adalah metode yang difokuskan pada penelusuran informasi riwayat makan subjek. Riwayat makanan meliputi kebiasaan makan subjek. Bukti telusur atas kebiasaan makan subjek dapat diketahui setelah pengamatan selama satu bulan. Semakin lama pengamatan maka semakin jelas terlihat kebiasaan makan subjek.

Kemudian, untuk metode survey konsumsi pangan kelompok atau kualitatif terdiri dari :

a. Metode *Food Frequency Questionnaire* (FFQ)

Metode frekuensi makan adalah metode yang difokuskan pada kekerapan konsumsi makanan pada subjek. Kekerapan konsumsi memberikan informasi banyaknya ulangan pada beberapa jenis makanan dalam periode waktu tertentu. Ulangan (*repetition*), diartikan sebagai banyaknya paparan konsumsi makanan pada subjek yang akhirnya berkorelasi positif dengan status asupan gizi subjek dan risiko kesehatan yang menyertainya. Terdapat 2 metode frekuensi konsumsi makan (FFQ) :

1) *Qualitative* FFQ

Kuesioner ini hanya memuat daftar bahan makanan dan frekuensi konsumsi dalam hari, minggu, bulan, atau tahun. Metode ini umumnya digunakan untuk mengetahui polamakan individu dan dapat digunakan untuk mengetahui trend makanan pada periode tertentu. Data dari metode ini terbagi menjadi 3 kategori yaitu asupan kurang, cukup, dan tinggi. Metode ini cocok digunakan untuk mengidentifikasi hubungan kebiasaan/pola makan dengan penyakit kronis dengan desain retrospektif.

2) *Semi-Quantitative* FFQ (SQ-FFQ)

Komponen kuesioner ini sama dengan kuesioner *Qualitative* FFQ hanya ditambahkan dengan ukuran porsi setiap bahan makanan yang ditambahkan. Hal ini mempermudah penghitungan asupan gizi individu per hari. Kuesioner ini juga bisa digunakan sebagai acuan untuk

menentukan diet tertentu yang ingin dilakukan (Syagata, 2019).

b. Metode *Food Account*

Metode jumlah makanan adalah metode yang difokuskan untuk mengetahui jumlah makanan dan minuman yang dikonsumsi dalam skala rumah tangga. Fokus dari metode ini adalah mengidentifikasi jumlah makanan yang dikonsumsi individu dalam rumah tangga menurut apa yang disediakan di rumah tangga, bukan menurut apa yang sering dikonsumsi diluar rumah.

c. Metode *Food Balance Sheet*

Neraca bahan makanan adalah metode penilaian konsumsi makanan pada kelompok yang lebih luas. Kelompok yang lebih luas paling rendah adalah kabupaten. Metode ini fokus pada penilaian ketersediaan pangan ditingkat wilayah dibandingkan dengan banyaknya penduduk sebagai konsumen. Prinsip utama metode ini adalah data dan informasi ketersediaan pangan ditingkat wilayah.

## **C. Protein**

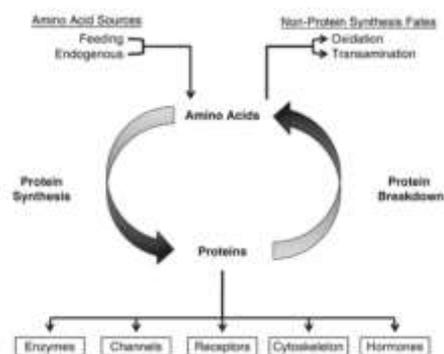
### **1. Definisi**

Protein merupakan salah satu zat gizi yang berfungsi sebagai zat pengatur dan pembangun yang diserap sebagai asam amino oleh tubuh manusia. Protein yang terkandung dalam bahan makanan setelah dikonsumsi akan dipecah oleh enzim-enzim protease menjadi unit-unit penyusun asam amino yang akan diserap oleh usus yang kemudian dialirkan oleh darah keseluruh tubuh menggantikan sel-sel atau jaringan tubuh yang rusak. Protein mengalami proses katabolisme dan anabolisme dalam tubuh. Kemudian asam amino yang dihasilkan dari proses deaminasi akan didegradasi melalui jalur glukoneogenesis dan proses transaminase membentuk asam amino baru. Dalam setiap protein terdapat kandungan purin termasuk dalam kelompok asam amino sebagai senyawa basa organik yang menyusun asam nukleat dari sel (Wahjuni, 2013).

## 2. Metabolisme Protein

Secara metabolik protein dapat berfungsi sebagai sumber energi dalam bentuk glukosa dan trigliserida. Meskipun tubuh suatu organisme secara internal dapat melakukan sintesis protein dari asam amino, perlu diketahui bahwa secara biologis residu asam amino esensial dapat diperoleh dari makanan. Sintesis asam amino sangat penting bagi tubuh manusia. Setelah disintesis atau dicerna, asam amino digunakan sebagai salah satu sumber penyusun makromolekul protein dalam tubuh. Tidak hanya untuk protein tetapi juga untuk beberapa molekul biologis penting lainnya seperti asam nukleat (purin dan pirimidin), hormon, neurotransmitter, antioksidan, dan berbagai molekul pemberi sinyal (Henggu & Nurdiansyah, 2021).

Proses katabolisme protein terjadi ketika makanan (sumber protein) terdistribusi lambung dan terjadi reaksi enzimatik (enzim pepsin dan asam klorida). Keadaan tersebut menyebabkan terjadinya perubahan sifat protein makanan dalam lambung dan menyebabkan terjadinya hidrolisis protein secara enzimatik. Saat proses hidrolisis tersebut berakhir, kondisi keasaman lambung akan dinetralkan oleh natrium bikarbonat yang disekresikan oleh pankreas (Henggu & Nurdiansyah, 2021).



**Gambar 3.** Ilustrasi Metabolisme Protein Secara Umum

*Sumber:* Smith, 2013

Pankreas berperan dalam melepaskan sebagian besar enzim pencernaan, termasuk protease tripsin, kimotripsin, dan elastase yang dapat membantu pencernaan protein. Hasil proses hidrolisis protein akan menghasilkan derivat asam amino yang kemudian digunakan dalam proses anabolisme atau diubah menjadi asam lemak (asetil KoA) dan

digunakan sebagai salah satu sumber energi pada siklus krebs. Derivat asam amino yang telah dihasilkan dari proses katabolisme lalu diangkut melintasi permukaan apikal mukosa. Proses transporter ini dapat mengikat natrium yang kemudian dapat mengangkut asam amino melintasi membran. Pada permukaan basal sel mukosa, natrium dan asam amino dilepaskan lalu natrium tersebut dapat digunakan kembali dalam transporter, sedangkan asam amino ditransfer ke aliran darah untuk diangkut ke hati dan sel-sel di seluruh tubuh untuk sintesis protein (anabolisme) (Henggu & Nurdiansyah, 2021).

Secara umum anabolisme protein bergantung pada lima proses yakni sintesis asam amino, transkripsi, translasi modifikasi pasca translasi dan pelipatan protein (Henggu & Nurdiansyah, 2021). Untuk mempertahankan kesehatan, manusia memerlukan 30-60 g protein setiap hari atau ekuivalen dalam bentuk asam amino bebas. Asam-asam amino yang berlebih tidak akan disimpan, tetapi diuraikan dengan cepat. Di dalam sel, protein akan diuraikan menjadi asam-asam amino oleh protease dan peptidase. Protease intrasel akan memutus ikatan peptida internal protein sehingga terbentuk senyawa peptida (Wahjuni, 2013).

Selanjutnya, oleh peptidase, peptida tersebut akan diuraikan menjadi asam-asam amino bebas. Asam amino yang terbentuk dari metabolisme protein ini akan menjadi ammonia dan kerangka karbon. Selanjutnya kerangka karbon akan ikut dalam siklus asam sitrat (TCA) dan glukoneogenesis. Sedangkan ammonia akan mengalami sintesis membentuk urea atau membentuk asam amino baru (Wahjuni, 2013).

### **3. Sumber Protein**

Berdasarkan sumbernya protein dibedakan menjadi dua yaitu protein nabati dan protein hewani.

#### **a. Protein Nabati**

Hampir sebagian besar penyediaan protein adalah berasal dari bahan nabati (hasil tanaman). Protein yang terdapat pada tanaman dikenal sebagai protein nabati (Anissa & Dewi, 2021). Jumlah dan jenis asam amino dalam makanan yang mengandung protein bervariasi dan berbeda. Protein nabati memiliki kandungan

asam amino esensial yang rendah, tetapi dengan mencampur beberapa protein nabati dalam menu sehari-hari seperti sereal (beras, gandum) dan kacang-kacangan (tempe, tahu) kebutuhan asam amino esensial akan saling mencukupi.

b. Protein Hewani

Protein hewani disebut juga sebagai sumber protein yang lengkap dan bermutu tinggi karena mengandung asam amino esensial yang lengkap susunannya mendekati apa yang diperlukan oleh tubuh (Anissa & Dewi, 2021). Protein hewani yaitu protein yang berasal dari hasil-hasil hewani seperti daging, telur, susu, dan hasil-hasil perikanan.

**4. Makanan Sumber Protein**

Berikut ini disajikan tabel mengenai pengelompokan makanan sumber protein yaitu protein hewani dan protein nabati.

**Tabel 2.** Makanan yang Mengandung Protein

Lauk pauk protein nabati	Kacang-kacangan, tahu, dan tempe.
Pangan sumber protein nabati	Kacang hijau, kacang kedelai, kacang merah, kacang mete, kacang tanah, kacang tolo, kembang tahu, oncom, petai segar, dan sari kedelai.
Lauk pauk protein hewani	Daging sapi, daging ayam, hati sapi, ikan teri kering, telur ayam, dan udang.
Pangan sumber protein hewani	Susu sapi, susu kerbau, susu kambing, tepung susu whole, dan keju.

Sumber: Kemenkes RI, 2014

**5. Tingkat Konsumsi Protein**

Tingkat konsumsi adalah perbandingan kandungan zat gizi yang dikonsumsi seseorang atau kelompok orang yang dibandingkan dengan angka kecukupan. Konsumsi pangan itu sendiri merupakan informasi tentang jenis dan jumlah makanan yang dikonsumsi seseorang atau sekelompok orang pada waktu tertentu (Dwike et al., 2023). Tingkat konsumsi ditentukan oleh kualitas dan kuantitas makanan yang dimakan. Kualitas makanan menunjukkan adanya zat gizi yang diperlukan tubuh didalam susunan hidangan dan perbandingannya terhadap satu dan lainnya. Kuantitas menunjukkan jumlah masing-masing zat gizi. Apabila

susunan hidangan memenuhi kebutuhan tubuh, baik dari sudut kualitas maupun kuantitas, maka tubuh akan mendapatkan kondisi kesehatan yang sebaik-baiknya (Supariasa & Kusharto, 2014).

Klasifikasi tingkat konsumsi dibagi menjadi lima kategori dengan *cut of points* masing-masing sebagai berikut menurut WNPG (2012):

- a. Lebih:  $\geq 120\%$  AKG
- b. Normal : 90-119% AKG
- c. Defisit Ringan: 80-89% AKG
- d. Defisit Sedang: 70-79%
- e. Defisit Berat:  $< 70\%$  AKG

Kemudian untuk cara menghitung tingkat konsumsi protein adalah dengan menghitung presentase dari asupan protein dibandingkan dengan Angka Kecukupan Gizi (AKG) dari protein sesuai kelompok umur. Namun, sebelum menghitung perentase tersebut sebaiknya menghitung terkait status gizi terlebih dahulu. Status gizi adalah ukuran keberhasilan dalam pemenuhan nutrisi, yang diindikasikan oleh berat badan dan tinggi badan. Status gizi juga didefinisikan sebagai status kesehatan yang dihasilkan oleh keseimbangan antara kebutuhan dan asupan nutrisi (Dwike et al., 2023). Berat badan dan tinggi badan adalah salah satu parameter penting untuk menentukan status kesehatan manusia, khususnya yang berhubungan dengan status gizi. Penggunaan Indeks Masa Tubuh (IMT) juga digunakan untuk mengetahui masalah kekurangan atau kelebihan gizi pada remaja akhir atau orang dewasa (usia 18 ke atas).

Penggunaan IMT hanya berlaku untuk orang dewasa berumur diatas 18 tahun. IMT tidak dapat diterapkan pada bayi, anak, remaja, ibu hamil dan olahragawan. Disamping itu pula IMT tidak bisa diterapkan pada keadaan khusus (penyakit lainnya seperti adanya edema, asites dan hepatomegali (Supariasa et al., 2016). Rumus penggunaan indeks massa tubuh (IMT) adalah:

$$IMT = \frac{\text{Berat Badan (kg)}}{\text{Tinggi Badan (m)} \times \text{Tinggi Badan (m)}}$$

Pada akhirnya diambil kesimpulan, batas ambang IMT untuk Indonesia adalah sebagai berikut,

**Tabel 3.** Klasifikasi IMT

Klasifikasi	IMT
Sangat Kurus	<17 kg/m <sup>2</sup>
Kurus	17,0 - <18,5 kg/m <sup>2</sup>
Normal	18,5-25,0 kg/m <sup>2</sup>
Gemuk	25,1-27,0 kg/m <sup>2</sup>
Obesitas	>27 kg/m <sup>2</sup>

Sumber: Kemenkes RI, 2014

## 6. Angka Kecukupan Gizi (AKG) Protein

Angka Kecukupan Gizi (AKG) adalah angka kecukupan rata-rata zat gizi setiap hari bagi hampir semua orang menurut golongan umur, jenis kelamin, ukuran tubuh dan aktivitas untuk mencapai derajat kesehatan yang optimal (Aulia et al., 2016). AKG terakhir yang digunakan sekarang adalah AKG yang dikeluarkan oleh Kementerian Kesehatan tahun 2019 melalui Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019 tentang Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan Bagi Bangsa Indonesia. Berikut ini merupakan Angka Kecukupan Gizi (AKG) protein yang dianjurkan:

**Tabel 4.** Angka Kecukupan Gizi (AKG) Protein

Kelompok Umur (tahun)	Laki-Laki			Perempuan		
	Berat Badan (kg)	Tinggi Badan (cm)	Protein (gram)	Berat Badan (kg)	Tinggi Badan (cm)	Protein (gram)
30-49	60	166	65	56	158	60
50-64	60	166	65	56	158	60
65-80	58	164	64	53	157	58

Sumber: Kemenkes RI, 2019

Angka kecukupan gizi sebenarnya bisa berbeda dengan kebutuhan gizi individu. Oleh karena itu, untuk menilai tingkat asupan individu dengan menggunakan AKG sebaiknya dilakukan koreksi dengan berat badan. Adapun langkah-langkah yang harus dilakukan untuk menilai tingkat asupan individu dengan menggunakan AKG yang dikoreksi dengan berat badan adalah sebagai berikut (Kusumayanti et al., 2015):

- a. Melakukan koreksi AKG dengan berat badan dengan menggunakan rumus berikut ini:

$$\text{AKG koreksi} = \frac{\text{Berat Badan Aktual}}{\text{BB dalam AKG sesuai kelompok umur}} \times \text{AKG}$$

- b. Setelah diperoleh nilai zat gizi yang telah dikoreksi dengan berat badan, maka selanjutnya dilakukan perhitungan untuk menentukan kecukupan zat gizi. Rumus perhitungan tingkat konsumsi secara umum adalah sebagai berikut:

$$\text{Tingkat Pemenuhan gizi} = \frac{\text{Asupan Zat Gizi}}{\text{AKG koreksi}} \times 100\%$$

Setelah diketahui angka pemenuhan zat gizi selanjutnya dinilai tingkat pemenuhan dapat diinterpretasikan menggunakan *cut off* pemenuhan zat gizi sesuai Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi tahun 2012.

## 7. Asupan Protein dan Penyakit Gout

Protein sama halnya dengan karbohidrat, asam amino juga merupakan senyawa organik yang tersusun dari atom karbon, hidrogen, dan oksigen. Protein merupakan zat gizi penghasil energi yang tidak berperan sebagai sumber energi, tetapi berfungsi untuk mengganti jaringan dan sel tubuh yang rusak. Protein adalah suatu zat makanan yang sangat penting bagi tubuh karena berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh, zat pembangun dan pengatur. Protein adalah sumber asam amino yang tidak dimiliki oleh lemak atau karbohidrat (Wahyudiati, 2017). Kebutuhan protein yang diperlukan tubuh adalah 10-15% dari kebutuhan total energi (Kemenkes RI, 2014).

Sumber protein diperoleh dari bahan makanan yang berasal dari hewan dan tumbuh-tumbuhan. Bahan makanan hewani merupakan sumber protein yang baik, dalam jumlah maupun mutunya (Norra et al., 2021). Apabila mengonsumsi protein dalam jumlah yang besar maka akan menimbulkan suatu terjadinya penyakit salah satunya peningkatan kadar asam urat dalam darah (hiperurisemia). Salah satu penyebab tingginya asam urat yaitu kebiasaan konsumsi purin yang tinggi (makanan atau minuman yang mengandung alkohol, daging, dan beberapa jenis sayuran

yang mengandung purin seperti, bayam, kangkung, dan kacang-kacangan) (Flaurensia et al., 2019).

Purin banyak ditemukan pada makanan sumber protein, baik protein hewani maupun nabati. Sumber protein nabati seperti kacang-kacangan banyak dikonsumsi oleh masyarakat karena lebih mudah dijangkau dan harganya lebih murah dibandingkan dengan sumber protein hewani. Sumber protein nabati dan hewani yang mengandung purin banyak dihubungkan dengan kejadian hiperurisemia. Seseorang yang memiliki penyakit gout biasanya direkomendasikan untuk mengurangi konsumsi protein terutama yang mengandung purin kategori tinggi dan sedang seperti seafood, daging sapi, tempe, bayam dan melinjo (D. Sari & Probosari, 2015).

Namun, di samping pernyataan yang menyatakan bahwa protein nabati ikut andil dalam peningkatan kadar asam urat dalam darah terdapat hasil studi menurut Messina et al., (2011) yang menyatakan bahwa keyakinan umum di Asia bahwa makanan kedelai meningkatkan risiko pengembangan asam urat dan/atau dikontraindikasikan untuk pasien asam urat dikonfirmasi kecil pengaruhnya oleh hasil penelitian. Faktanya, studi epidemiologi yang paling penting, karena ukuran dan penilaian komprehensif terhadap asupan kedelai, menunjukkan bahwa makanan kedelai sebenarnya dapat menurunkan risiko. Lebih lanjut, terdapat bukti bahwa makanan kedelai dapat membantu mengurangi risiko penyakit penyerta yang berhubungan dengan hiperurisemia dan asam urat.

Dalam penelitian tersebut juga ada data yang menunjukkan bahwa jika dibandingkan dengan protein hewani, protein kedelai memiliki efek positif terhadap fungsi ginjal. Data ini relevan untuk pasien asam urat mengingat kecenderungan mereka untuk mengembangkan CKD. Salah satu kandungan protein nabati yaitu isoflavon pada kedelai juga terbukti memiliki efek meningkatkan fungsi endotel pada wanita pascamenopause yang rentan mengalami hiperurisemia karena hormon estrogen yang mulai berkurang (Messina et al., 2011)

## **D. Purin**

### **1. Definisi**

Purin adalah senyawa amina bagian dari protein yang menyusun tubuh makhluk hidup, bahkan sistem metabolisme tubuh kita sendiri juga memproduksi purin. Hal ini mengandung arti bahwa semua bahan makanan mengandung purin, sehingga purin tidak pernah dapat disingkirkan sama sekali dari diet sehari-hari. Namun, hanya saja setiap makanan mengandung purin dengan kadar yang berbeda-beda sehingga pengaruh yang ditimbulkannya pun juga berbeda (Kusumayanti et al., 2015). Selain itu, purin juga termasuk zat alami yang merupakan salah satu kelompok struktur kimia pembentuk DNA dan RNA (Ningsih et al., 2021).

### **2. Metabolisme Purin**

Purin terdapat dalam asam nukleat berupa nukleoprotein di dalam bahan pangan, asam nukleat akan dibebaskan dari nukleoprotein oleh enzim pencernaan yang ada di dalam usus. Selanjutnya asam nukleat akan dipecahkan lagi menjadi mononukleotida yang dihidrolisis menjadi nukleosida yang dapat diserap oleh tubuh, dan sebagian lagi akan dipecah menjadi purin dan pirimidin. Kemudian purin akan teroksidasi menjadi asam urat (Dungga, 2022).

Pembentukan asam urat dimulai dengan metabolisme dari DNA dan RNA menjadi adenosin dan guanosin. Proses yang terjadi pada asam urat berlangsung secara terus menerus di dalam tubuh, sebagian dari sel tubuh diproduksi dan digantikan terutama dalam aliran darah. Adenosin yang terbentuk kemudian dimetabolisme menjadi hiposantin kemudian dimetabolisme lagi menjadi enzim xanthine, sedangkan guanosin juga dimetabolisme menjadi xanthine. Kemudian enzim xanthine dari hasil metabolisme hiposantin dan guanosin dimetabolisme dengan bantuan enzim xanthine oksidase menjadi asam urat. Enzim xanthine ini sangat aktif bekerja dalam hati, usus halus, dan ginjal, tanpa adanya enzim ini asam urat tidak akan terbentuk (Sebayang & Amelia, 2020).

Asam urat dapat diabsorpsi melalui mukosa usus dan diekskresikan melalui urin serta pada manusia sebagian besar purin dalam asam nukleat yang dimakan langsung diubah menjadi asam urat tanpa terlebih dahulu

digabung dengan asam nukleat dalam tubuh. Asam urat terutama disintesis dalam hati yang kemudian dikatalis oleh enzim xantin oksidase. Asam urat tersebut dibawa ke ginjal oleh darah untuk difiltrasi kemudian direabsorpsi secara sebagian, diekskresi sebagian dan akhirnya diekskresikan melalui urin. Peningkatan kadar asam urat dalam urin dan serum bergantung pada fungsi ginjal, kecepatan metabolisme purin, dan asupan diet makanan yang mengandung purin. Asam urat setelah diproduksi akan didistribusikan ke beberapa organ tubuh, akan tetapi yang terutama adalah plasma darah dan cairan sinovial (Manoach, 2013).

### **3. Pengelompokan Makanan berdasarkan Kadar Purin**

Peningkatan kadar asam urat dalam darah salah satunya disebabkan oleh tingginya asupan makanan yang mengandung purin. Semakin tinggi pemasukan zat purin maka produksi asam urat juga semakin meningkat (Sunarti & Bella, 2020). Pengelompokan bahan makanan menurut kadar purin dan anjuran makan (PERSAGI & ASDI, 2020) sebagai berikut:

- a. Kelompok 1 (golongan A): Kandungan purin tinggi (100-1000 mg purin/100 gram bahan makanan) sebaiknya dihindari. Bahan makanan tersebut yaitu otak, hati, jantung, ginjal, jeroan, ekstrak daging/kaldu, bouillon, bebek, ikan sarden, makarel, remis, dan kerang.
- b. Kelompok 2 (golongan B): Kandungan purin sedang (9-100mg purin/100 gram bahan makanan) dibatasi: maksimal 50-75 gram (1-1 ½ potong) daging, ikan, atau unggas, atau 1 mangkok (100 gram) sayuran sehari. Daging sapi dan ikan (kecuali yang terdapat dalam kelompok 1) ayam, udang, kacang kering dan hasil olahannya seperti tahu, tempe; asparagus, bayam, daun singkong, kangkung, daun dan biji melinjo.
- c. Kelompok 3 (golongan C): Kandungan purin rendah (dapat diabaikan), dapat dimakan setiap hari. Nasi, ubi, singkong, jagung, roti, mie, bihun, tepung beras, cake, kue kering, pudding, susu, keju, telur, lemak dan minyak, gula, sayuran dan buah-buahan (kecuali sayuran dalam kelompok 2).

#### **4. Asupan Purin dan Penyakit Gout**

Asupan purin dari makanan meningkatkan jumlah purin yang beredar di dalam tubuh. Selain purin yang diproduksi oleh tubuh, purin juga bisa didapatkan dari makanan yang dicerna. Penambahan purin yang beredar dalam darah tergantung pada jumlah purin dari makanan. Semakin banyak purin yang dikonsumsi, semakin tinggi kadar asam urat dalam tubuh (Savitri & Adams, 2017). Menurut (Pusriningsih, 2014) asupan purin dikategorikan menjadi rendah apabila asupan purin dibawah 500 mg per hari, dikatakan normal apabila asupan purin dalam rentang 500-1000 mg per hari, dan berlebih apabila asupan purin diatas 1000 mg per hari.

Purin merupakan senyawa yang dimetabolisme dalam tubuh dan menghasilkan produk akhir yaitu asam urat. Jenis makanan yang kaya akan purin biasanya makanan bersumber dari protein hewani (seperti daging sapi, jeroan, daging kambing, seafood, kacang-kacangan, bayam, jamur, dan kembang kol). Tidak semua bahan makanan yang mengandung purin meningkatkan kadar asam urat. Contohnya kopi, teh, coklat mengandung komponen purin berupa kafein, theophilin dan thereobromin yang kemudian dimetabolisme menjadi metal urat yang tidak membentuk tofi dan tidak meningkatkan kadar asam urat darah (Suiraoaka, 2012).

Menurut Flaurensia et al., (2019) dalam penelitiannya dengan judul "Kebiasaan Makan-makanan Tinggi Purin dengan Kadar Asam Urat di Puskesmas" menunjukkan hasil bahwa didapatkan nilai signifikan yang mengarah ke kesimpulan yaitu terdapat hubungan antara kebiasaan makan-makanan tinggi purin dengan kadar asam urat. Selain itu, penelitian lain yang sesuai yaitu ada hubungan antara konsumsi makanan sumber purin dengan kadar asam urat pada wanita usia 45-59 tahun di Desa Sanggrahan Kecamatan Kranggan Kabupaten Temanggung (Lidiawati & Fadhil, 2019). Asupan purin yang tinggi seperti konsumsi daging dan seafood juga terbukti sebagai faktor risiko yang berhubungan dengan tingginya prevalensi hiperurisemia sesuai dengan hasil penelitian (Flaurensia et al., 2019). Peningkatan produksi asam urat pada penyakit gout dapat disebabkan oleh tingginya konsumsi bahan pangan yang mengandung purin. Bahan pangan dengan kandungan purin tinggi dapat

meningkatkan kadar asam urat dalam urin sekitar 0,5-0,75 gr/ml purin yang dikonsumsi (Bulu, 2019).

## **E. Kadar Asam Urat**

### **1. Definisi**

Kadar asam urat adalah suatu ukuran asam urat darah manusia yang dapat dimasukkan dalam ukuran mg/dL darah (Nursilmi, 2013). Asam urat merupakan pembentukan kristal asam urat pada cairan synovial yang mengakibatkan inflamasi antara sendi dan jaringan sekitarnya. Diet yang dianjurkan memiliki syarat energi sesuai kebutuhan, protein 10 – 15% total energi, purin kurang dari 150 mg/100 gram bahan makanan, lemak 10 sampai 20% total energi, karbohidrat 65 sampai 75% total energi, vitamin dan mineral cukup, cairan 2 sampai 2,5 liter (Wahyuni et al., 2020).

Kadar asam urat tinggi atau hiperurisemia merupakan keadaan terjadinya peningkatan kadar asam urat di atas normal dan juga merupakan suatu keadaan dimana konsentrasi monosodium berlebih dalam kelarutannya, dan lebih banyak menyerang pria dari pada wanita (Andri & Yudha, 2017). Peningkatan kadar asam urat dapat mengakibatkan gangguan pada tubuh manusia seperti perasaan linu-linu di daerah persendian dan sering disertai timbulnya rasa nyeri yang teramat sangat bagi penderitanya . Prevalensi hiperurisemia berbeda-beda pada setiap golongan umur dan meningkat pada usia 30 tahun pada pria dan usia 50 tahun pada wanita (Flaurensia et al., 2019).

### **2. Faktor yang Mempengaruhi Kadar Asam Urat**

Faktor-faktor yang diduga dapat mempengaruhi penyakit asam urat adalah diet, berat badan dan gaya hidup. Faktor risiko yang menyebabkan orang terserang penyakit asam urat adalah usia, asupan senyawa purin berlebihan, konsumsi alkohol berlebih, kegemukan, hipertensi dan penyakit jantung, obat-obatan tertentu (terutama diuretika) dan gangguan fungsi ginjal. Peningkatan kadar asam urat dalam darah atau hiperurisemia menurut suatu penelitian juga merupakan salah prediktor kuat terhadap kematian karena kerusakan kardiovaskuler (Didit & Hatmanti, 2018). Selain

itu, juga dapat disebabkan karena kurangnya pengetahuan mengenai penyakit asam urat dan diet yang harus dijalani.

### 3. Pemeriksaan Kadar Asam Urat

Pemeriksaan kadar asam urat digunakan untuk diagnosis hiperurisemia, sedangkan pemeriksaan urin untuk melihat ekskresi urat dan mendeteksi batu ginjal. Kadar normal asam urat dalam darah adalah 2 sampai 6 mg/dL untuk perempuan dan 3 sampai 7,2 mg/dL untuk laki-laki. Bagi yang berusia lanjut kadar tersebut lebih tinggi. Rata-rata kadar normal asam urat adalah 3,0 sampai 7,0 mg/dl. Bila kadar asam urat darah lebih dari 7,0 mg/dl dapat menyebabkan serangan gout. Bila hiperurisemia lebih dari 12 mg/dl dapat menyebabkan terjadinya batu ginjal. Sebelum pemeriksaan di anjurkan puasa selama kurang lebih 4 jam sebelumnya. Juga tidak boleh menggunakan obat-obatan tertentu yang dapat mempengaruhi hasil, yaitu diuretika, etambutol, vinkristin, pirazinamid, tiazid, analgetik, vitamin C dan levodopan, begitupun makanan tertentu yang kaya purin (Didit & Hatmanti, 2018)

Pemeriksaan kadar asam urat dapat menggunakan dua metode yaitu metode cepat dengan menggunakan stick dan metode enzimatik secara kolorimetri dengan menggunakan alat semi otomatis maupun alat otomatis. Pemeriksaan kadar asam urat dengan metode *stick* dapat dilakukan dengan *electrode-based* biosensor UASure yang menggunakan bahan pemeriksaan darah kapiler, sedangkan metode enzimatik dengan enzim uricase asam urat akan dipecah oleh uricase dalam suasana basa dengan pH 8,5 sampai 9,4 pada suhu 37°C (Khasanah, 2015).

Konsentrasi asam urat dalam urin dan serum berada dalam rentang waktu tertentu untuk orang sehat. Oleh karena itu, penentuan asam urat membantu untuk diagnosis beberapa penyakit seperti asam urat, hiperurikemia dan sindrom *LeschNyhan*. Akibatnya, metode seperti kromatografi, spektrofotometri, dan elektroanalitik dilakukan untuk deteksi asam urat. Metode elektroanalitik mempunyai keuntungan yang sederhana, cepat, hemat waktu, murah, sensitif. Elektroda dimodifikasi secara kimia telah digunakan untuk menentukan asam urat dalam darah dan urin (Sohouli et al., 2020).

