

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Landasan Teori**

##### **1. Indeks Massa Tubuh (IMT)**

###### **a. Definisi**

IMT merupakan suatu ukuran yang digunakan untuk menilai kondisi nutrisi individu didasarkan pada rasio antara BB dan TB. Pemahaman tentang BMI sangatlah krusial dalam usaha memelihara kesehatan serta mencegah timbulnya beragam komplikasi kesehatan. Jika seseorang memiliki berat badan yang tidak proporsional, rutinitas sehari – hari akan terganggu (Santika, 2015).

IMT, sebagai suatu indikator antropometri, memberikan estimasi yang baik mengenai proporsi massa lemak tubuh. Keunggulan utama IMT terletak pada kemudahan perhitungannya yang hanya memerlukan data BB dan TB, serta kemampuannya dalam mengidentifikasi kelebihan berat badan pada populasi yang luas (Rizki *et al.*, 2017).

###### **b. Komponen Indeks Massa Tubuh**

Komponen utama dalam perhitungan IMT adalah berat badan dan tinggi badan. Penggunaan IMT memungkinkan estimasi prevalensi status gizi dalam suatu populasi.

###### **1) Berat Badan**

Berat badan, sebagai suatu ukuran antropometri, merupakan cerminan dari komposisi tubuh yang kompleks. Selain massa otot, berat badan juga dipengaruhi oleh kadar lemak tubuh, kandungan air, dan mineral dalam tubuh. Stabilitas berat badan memungkinkan pemantauan perubahan status gizi dalam jangka panjang. (Harjatmo *et al.*, 2017).

###### **2) Tinggi Badan**

Tinggi badan, sebagai parameter antropometri, mencerminkan proses pertumbuhan tulang yang dipengaruhi oleh berbagai faktor,

termasuk asupan nutrisi. Pertumbuhan tinggi badan yang optimal merupakan hasil dari keseimbangan antara berbagai faktor pertumbuhan, termasuk hormon pertumbuhan dan nutrisi yang adekuat. Hambatan pertumbuhan tinggi badan dapat menjadi tanda adanya defisiensi nutrisi dalam jangka panjang (Harjatmo *et al.*, 2017).

**c. Pengukuran Indeks Massa Tubuh**

Perhitungan IMT pada sampel dilaksanakan dengan cara mengukur BB dengan alat ukur berat dan mengukur TB. Data yang didapatkan kemudian disubstitusikan ke dalam persamaan IMT:

$$\text{Rumus Indeks Massa Tubuh (IMT) :}$$

$$\frac{\text{Berat Badan (kg)}}{\text{Tinggi Badan (m)}^2}$$

Sumber : (Situmorang, 2015)

**Gambar 2. 1 Rumus Indeks Massa Tubuh**

**d. Klasifikasi Indeks Massa Tubuh**

**Tabel 2. 1 Kriteria Indeks Massa Tubuh**

Klasifikasi	Indeks Massa Tubuh (kg/m <sup>2</sup> )
Kurus	< 18,5
Normal	>18,5 – 24,9
<i>Overweight</i>	> 25,0 – < 27
Obesitas	> 27

Sumber : (Kemenkes RI, 2019)

**2. Asam Urat**

**a. Definisi**

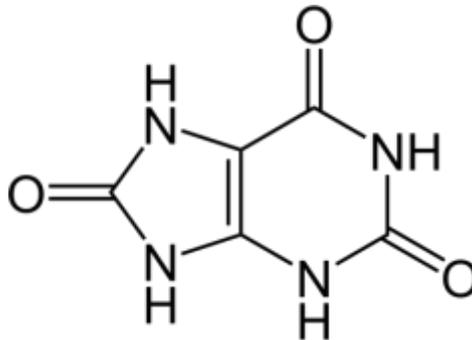
Asam urat merupakan hasil akhir katabolisme purin. Hiperurisemia, sebuah keadaan yang dicirikan oleh kenaikan level asam urat serum, dapat terjadi akibat gangguan pada keseimbangan antara produksi dan ekskresi asam urat. Penumpukan kristal urat monosodium akibat hiperurisemia persisten merupakan patofisiologi utama dari penyakit gout. Penyakit *gout* dapat disebabkan oleh kristal dalam cairan sendi (Diantari & Candra, 2013).

Gout atau penyakit asam urat merupakan jenis artritis inflamasi akut yang dicirikan dengan nyeri sendi hebat sebab pengendapan kristal monosodium urat. Sendi

sendi perifer, terutama metatarsophalangeal (jempol kaki), seringkali menjadi lokasi pertama terjadinya serangan akut. Manifestasi klinis lainnya meliputi eritema, edema, dan peningkatan suhu lokal (Fajriansi & Yusnaeni, 2021).

**b. Struktur Asam Urat**

Asam urat ialah zat sisa yang terbentuk dari pemrosesan makanan di dalam tubuh. Zat ini lebih mudah larut dalam kondisi basa dibandingkan dengan kondisi asam (Dianati, 2015).



**Gambar 2. 2 Struktur Asam Urat**

Katabolisme purin dari asam nukleat diet menghasilkan asam urat melalui jalur metabolisme yang melibatkan enzim xantin oksidase. Organ vital yang berfungsi dalam mekanisme ini adalah liver. dan usus. Sintesis endogen dan asupan eksogen purin berkontribusi pada pembentukan asam urat, yang kemudian diekskresi terutama melalui ginjal dan sebagian kecil melalui saluran pencernaan (Dianati, 2015).

**c. Metabolisme Asam Urat**

Asam urat adalah sisa dari pemrosesan makanan di dalam tubuh. Zat ini tidak mudah larut dalam air, tapi di dalam tubuh bisa larut. Sebagian asam urat akan dikeluarkan melalui feses setelah dipecah oleh bakteri di usus (Kusumayanti *et al.*, 2014).

Asam urat dibuat dari bahan dasar yang disebut PRPP. Pembentukan PRPP ini membutuhkan energi dan dipengaruhi oleh zat-zat lain yang dihasilkan dari proses pembentukan asam urat sebelumnya. Jika zat-zat ini

terlalu banyak, maka pembentukan asam urat akan berkurang (Dianati, 2015).

Zat pembentuk asam nukleat yang pertama kali terbentuk adalah IMP. Zat ini kemudian bisa berubah menjadi AMP atau GMP. Perubahan ini memerlukan zat lain sebagai bahan tambahan dan energi (Dianati, 2015).

Zat IMP bisa diubah menjadi senyawa lain yang lebih sederhana. Transformasi tersebut juga terjadi pada zat GMP. Hasil perubahan ini kemudian diubah lagi menjadi zat yang disebut xantin. Xantin inilah yang kemudian menjadi asam urat (Dianati, 2015).

#### **d. Gambaran Klinis Penyakit Asam Urat**

Ada beberapa tahapan – tahapan yang dialami ketika terkena asam urat. Tahapan tersebut dibagi menjadi 4, yaitu :

##### **1) Tahap Asimtomatik**

Hiperurisemia asimtomatik merupakan fase awal penyakit asam urat di mana penambahan level asam urat dalam serum tidak disertai manifestasi klinis seperti serangan akut gout, pembentukan tofus, atau urolitiasis. Defek enzimatik yang menyebabkan hiperurisemia biasanya bersifat genetik (Kusumayanti *et al.*, 2014).

##### **2) Tahap Akut**

Fase akut gout ditandai dengan artritis inflamasi akut yang ditandai dengan nyeri hebat, eritema, dan pembengkakan sendi. Sendi metatarsofalang pertama merupakan lokasi yang paling sering terkena. Serangan gout biasanya bersifat monartikular, akut, dan paroksismal, dengan puncak nyeri dalam waktu 24 jam (Kusumayanti *et al.*, 2014).

##### **3) Tahap Interkritikal**

Pasien dalam fase ini mengalami serangan gout yang rekuren. Frekuensi serangan bervariasi antar individu, namun rata-rata terjadi setiap 1-2 tahun sekali (Wiraputra *et al.*, 2017).

#### 4) Tahap Kronik

Pada fase kronik penyakit asam urat, terjadi deposisi kristal monosodium urat di dalam jaringan lunak periartikular membentuk tofus. Tofus dapat membesar dan menyebabkan erosi tulang serta deformitas sendi (Wiraputra *et al.*, 2017).

#### e. **Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Hiperurisemia**

Sejumlah aspek yang berperan dalam patogenesis hiperurisemia meliputi :

##### 1) Usia

Menurut Departemen Kesehatan RI Tahun 2023, pengelompokkan kategori dewasa digolongkan menjadi 3 golongan, yaitu :

- a) Dewasa awal : 17 – 25 tahun
- b) Dewasa madya : 26 – 35 tahun
- c) Dewasa akhir : 36 – 45 tahun

##### 2) Jenis Kelamin

Hiperurisemia bisa dialami oleh siapa saja, namun prevalensinya lebih tinggi pada laki-laki. Faktor ini diakibatkan oleh tingginya level asam urat dasar pada laki-laki daripada perempuan. Peningkatan kadar asam urat seiring bertambahnya usia lebih signifikan pada laki-laki, terutama setelah pubertas, sedangkan pada perempuan peningkatan terjadi setelah menopause. Perbedaan ini dipengaruhi oleh adanya hormon estrogen pada perempuan yang memiliki efek urikosurik (Mulyasari & Dieny, 2015).

##### 3) Riwayat Genetik

Adanya riwayat keluarga dengan hiperurisemia menunjukkan adanya komponen genetik dalam patogenesis penyakit ini. Variasi genetik yang mempengaruhi enzim-enzim yang terlibat dalam metabolisme purin dapat meningkatkan risiko terjadinya hiperurisemia. Selain itu, interaksi antara faktor genetik dan lingkungan juga dapat berkontribusi pada perkembangan penyakit (Sukarmin, 2015).

## 4) Nutrisi atau Asupan Makanan

Purin merupakan senyawa organik yang berperan penting dalam pembentukan protein dan asam nukleat. Makanan seperti jeroan, daging merah, seafood, bayam, kacang-kacangan, dan biji-bijian merupakan sumber purin yang signifikan. Konsumsi protein hewani secara berlebihan bisa menaikkan level asam urat dalam darah, meskipun beberapa sumber protein nabati juga memuat purin dalam jumlah yang lebih rendah (Hastuti *et al.*, 2018).

## 5) Obat – obatan

Obat – obat diuretik loop (furosemid) dan tiazid (hidroklorotiazida), serta beberapa jenis kemoterapi dan suplemen vitamin B12, dapat memicu hiperurisemia melalui penurunan ekskresi tubular asam urat. Mekanisme ini melibatkan gangguan pada transpor aktif asam urat di tubulus ginjal (Dianati, 2015).

## 6) Indeks Massa Tubuh

Orang yang gemuk atau kelebihan berat badan sering kali mempunyai level asam urat yang tinggi. Ini karena kelebihan BB dapat menambah produksi asam urat dalam tubuh (Dianati, 2015).

## 7) Aktivitas Fisik

Intensitas dan durasi kegiatan jasmani bisa memengaruhi metabolisme asam urat. Kegiatan jasmani berat dapat memicu peningkatan kadar asam laktat dan kompetisi untuk ekskresi tubuler, sehingga mengurangi ekskresi asam urat. Selain itu, kurangnya aktivitas fisik juga dikaitkan dengan peningkatan risiko obesitas dan sindrom metabolik, yang merupakan faktor risiko independen untuk hiperurisemia (Suntara *et al.*, 2022).

**f. Metode Pemeriksaan Asam Urat**

## 1) Metode Strip POCT

*Point Of Care Testing* adalah metode pemeriksaan diagnostik yang memungkinkan pengujian sampel biologis secara cepat di dekat

pasien (Astika & Iswanto, 2018). Dengan volume sampel yang kecil, POCT menawarkan hasil yang real-time dan mengurangi waktu tunggu (Yulianti *et al.*, 2021). Fleksibilitas POCT memungkinkan pemeriksaan dilakukan di berbagai setting perawatan kesehatan, termasuk di tempat tidur pasien. (Pramita *et al.*, 2021).

Biosensor dalam POCT bekerja berdasarkan prinsip elektrokimia. Perubahan potensial listrik yang timbul akibat reaksi redoks antara analit dan elektroda biosensor diukur secara kuantitatif. Besarnya sinyal listrik yang dihasilkan berbanding lurus dengan konsentrasi analit dalam sampel (Astika & Iswanto, 2018).

Alat ini bekerja dengan memanfaatkan perbedaan tegangan listrik yang dihasilkan dari reaksi antara enzim urat dan zat lain di dalam darah. Enzim urat ini menempel pada suatu bahan khusus dan digunakan untuk mendeteksi asam urat (Lantika, 2018).

## 2) Metode Enzimatik

Pada metode ini menggunakan alat *chemistry analyzer*. Pemeriksaan dengan alat ini menggunakan metode fotometer yang bekerja dengan menyerap sinar pada frekuensi tertentu dari bahan yang dianalisis. Sampel yang dipakai dalam investigasi ini ialah serum (Yulianti *et al.*, 2021).

Metode pemeriksaan asam urat ini menggunakan prinsip kolorimetri. Enzim uricase mengkatalisis oksidasi asam urat, menghasilkan hidrogen peroksida sebagai produk sampingan. Hidrogen peroksida kemudian bereaksi dengan kromogen 4-aminoantipirin dalam reaksi yang dikatalisis oleh peroksidase, membentuk senyawa berwarna yang menyerap cahaya pada panjang gelombang 546 nm. Absorbansi yang terukur sebanding dengan konsentrasi asam urat dalam sampel (Astika & Iswanto, 2018).

**g. Nilai Rujukan Asam Urat**

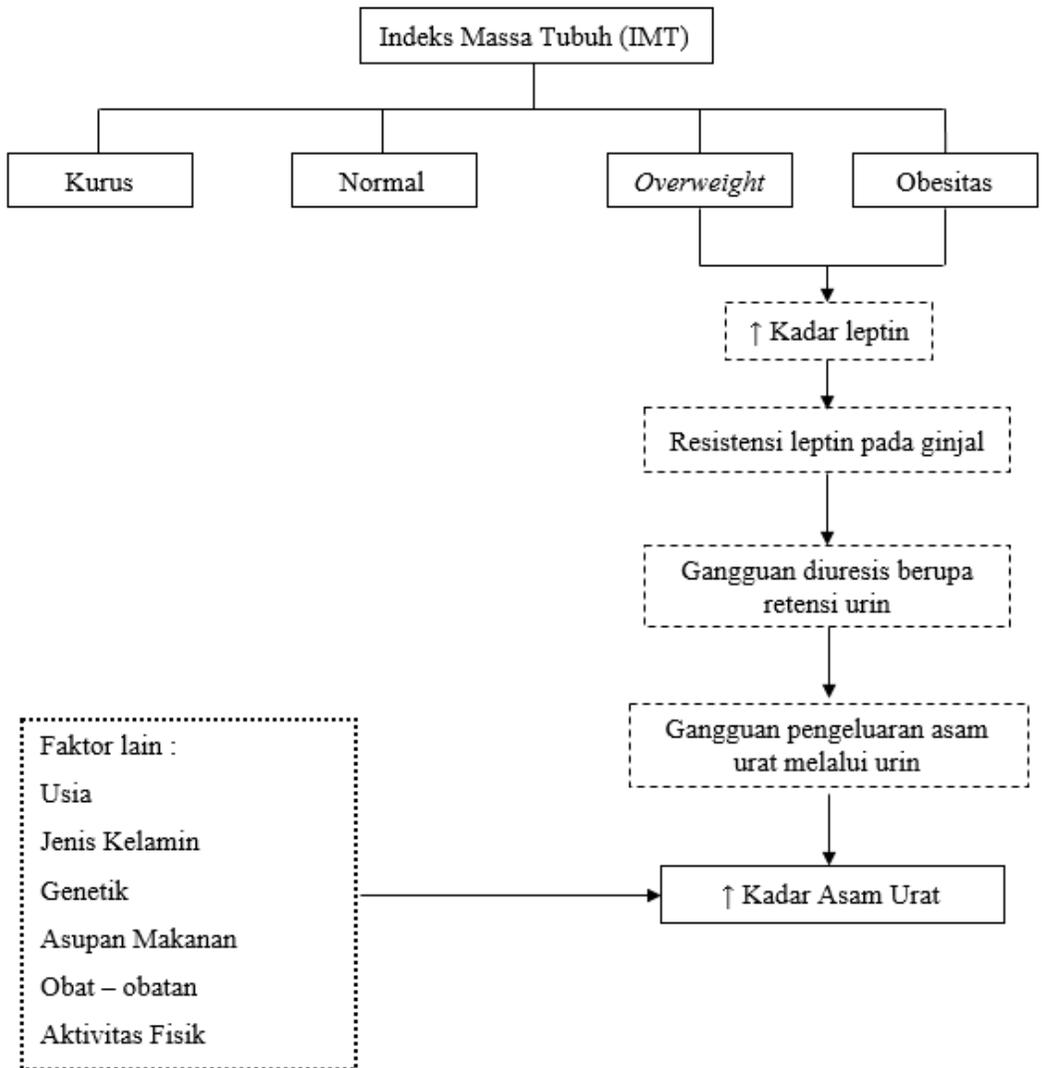
Menurut laporan WHO tahun 2020, rentang nilai referensi untuk kadar asam urat serum pada pria dewasa adalah 3,5-7 mg/dL, sementara pada wanita dewasa adalah 2,6-6 mg/dL.

**B. Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Asam Urat**

IMT yang meningkat dengan signifikan dapat memengaruhi kenaikan level asam urat. Bertambahnya risiko tingginya asam urat serum dapat diprediksi dengan adanya IMT (Triyanti *et al.*, 2017). Kadar leptin dalam tubuh dapat meningkat pada pasien yang *overweight* atau obesitas ketika IMT mereka meningkat. Leptin adalah zat yang dihasilkan oleh lemak tubuh. Zat ini berfungsi mengatur banyak hal di dalam tubuh, seperti nafsu makan dan tekanan darah. Kadar leptin ini berhubungan dengan kadar asam urat dalam darah. Jika tubuh kita tidak bisa merespon leptin dengan baik, asam urat akan sulit keluar dari tubuh melalui urine, sehingga kadarnya dalam darah akan meningkat (Lubis & Lestari, 2020).

Hiperurisemia tidak selalu terkait dengan obesitas. Individu dengan berat badan normal atau kurang juga dapat menghadapi kenaikan kadar asam urat serum karena masalah metabolisme purin atau pengurangan ekskresi asam urat oleh ginjal. Deposisi kristal monosodium urat pada sendi perifer merupakan komplikasi utama dari hiperurisemia, yang ditandai dengan serangan artritis gout akut yang berulang (Fajriansy & Yusnaeni, 2021).

### C. Kerangka Pikir

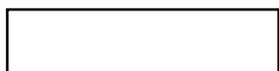


Gambar 2. 3 Kerangka Pikir

Penjelasan :



: Tidak Diteliti



: Diteliti

**D. Hipotesis**

Terdapat korelasi diantara IMT dengan kadar asam urat darah pada orang dewasa.