

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Asam Urat**

##### **1. Definisi Asam Urat**

Penyakit asam urat, yang lebih dikenal sebagai gout, adalah penyakit yang cukup umum di masyarakat. Dalam situasi di mana tingkat asam urat dalam tubuh meningkat, pengkristalan di daerah persendian dapat terjadi, yang dikenal sebagai asam urat. Gout adalah sejenis artritis yang disebabkan oleh penumpukan kristal pada persendian. Beberapa bagian tubuh membesar sebagai akibatnya. Pada hiperurisemia, kadang-kadang disebut sebagai peningkatan kadar asam urat, penyakit asam urat disebabkan oleh masalah metabolisme. Gejala gout dapat muncul dengan cepat (Zustantria Agustin Minggawati, 2018).

Salah satu mekanisme katabolisme purin yang dapat menghasilkan molekul nitrogen adalah asam urat. Proses ini dapat dipicu oleh asam nukleat DNA endogen atau purin yang ditemukan dalam makanan. Ginjal mengeliminasi asam urat dalam jumlah besar, meskipun sejumlah kecil juga dapat dieliminasi melalui sistem pencernaan (Prayogi, 2017). Ketika tubuh memproduksi banyak asam urat, tetapi jumlah yang dikeluarkan melalui urin berkurang, hasilnya adalah peningkatan asam urat. Sekitar 20-30% pasien gout memiliki masalah dengan sintesis purin, yang menyebabkan peningkatan keasaman (Pratiwi, 2017).

## **2. Etiologi Asam Urat**

Makanan yang mengandung purin tinggi dapat diproduksi dan dikonsumsi, yang dapat meningkatkan kadar asam urat tubuh. Gout berkembang pada orang ketika tubuh mereka tidak dapat mengatur purin. Ginjal tidak mengalami kerusakan, tetapi kapasitasnya untuk menghilangkan asam urat berkurang, yang menghambat efektivitas proses pembuangan asam urat. Meskipun etiologi pasti gout tidak diketahui, namun diyakini bahwa gout disebabkan oleh pertemuan antara variabel hormonal dan keturunan. Diyakini bahwa kedua variabel ini adalah penyebab utama peningkatan penderita gout setiap tahunnya (Irianto, 2015).

Ketika endapan kristal monosodium urat menumpuk di persendian, gout dapat dikaitkan dengan kadar asam urat serum darah yang tidak normal. Gout dan hiperurisemia berkaitan karena ada kelebihan asam urat yang diproduksi atau kekurangan asam urat yang diekskresikan oleh ginjal, atau mungkin keduanya (Firdayanti, 2019).

## **3. Metabolisme Asam Urat**

Pemecahan purin dalam makanan dan minuman, serta purin asam nukleat di dalam tubuh, menghasilkan zat yang dikenal sebagai metabolisme purin. Asam urat adalah produk sampingan terakhir dari metabolisme purin. 18-20% asam urat dipecah oleh bakteri di dalam usus besar menjadi ion dan amonia ( $\text{NH}_3$ ), yang kemudian dikeluarkan sebagai tinja (Putri, 2017). Mukosa usus adalah tempat asam urat diserap. Salah satu enzim yang sangat penting untuk produksi asam urat adalah xantinoksidase. Asam urat tidak dapat diproduksi tanpa xantinoksidase, suatu enzim yang sangat aktif di dalam hati, ginjal, dan usus kecil (Widyanto, 2014).

Produksi basa purin dari gugus ribosa, yaitu 5-fosforibosil-1-pirofosfat (PRPP), yang berasal dari ribosa 5 fosfat yang diproduksi dengan ATP (adenosin trifosfat), merupakan langkah pertama dalam pembuatan asam urat. PRPP dan glutamin bergabung dalam reaksi pertama untuk menghasilkan fosforibosilamin, yang memiliki sembilan cincin purin. Produk nukleotida inosin monofosfat (IMP), adenin monofosfat (AMP), dan guanin monofosfat (GMP) memblokir enzim PRPP glutamil amidotranferase, yang mengkatalisis proses ini. Dengan menurunkan jumlah substrat PRPP, ketiga nukleotida ini juga mencegah PRPP disintesis, yang memperlambat sintesis nukleotida purin (Dianati, 2015).

#### **4. Nilai Normal Usam Urat**

WHO menyatakan bahwa kadar asam urat dalam darah seseorang normalnya antara 3,5 dan 7,0 mg/dl untuk pria dan 2,6 dan 6,0 mg/dl untuk wanita.

#### **5. Struktur Asam Urat**

Produk sampingan terakhir dari metabolisme purin adalah asam urat, yang memiliki rumus kimia  $C_5H_4N_4O_3$  dan terdiri dari karbon, nitrogen, oksigen, dan hidrogen. Asam urat memiliki pH basa yang kuat dan menghasilkan ion urat dua kali lebih banyak daripada asam. Asam urat secara langsung diproduksi dari purin yang diperoleh dari degradasi asam nukleat. Semua sel memecah nukleotida purin, tetapi hanya organ yang mengandung xantine oksidase-khususnya hati dan usus kecil-yang menghasilkan asam urat. Makan 600 mg per hari menghasilkan produksi asam urat endogen harian rata-rata 300-600 mg, yang kemudian dibuang ke dalam urin sebanyak 600 mg per hari dan ke dalam usus sebanyak 200 mg

per hari (Manampiring, 2017).

## **6. Klasifikasi Asam Urat**

Pratiwi (2017) membagi asam urat menjadi dua kategori, yaitu:

### **a) Asam urat primer**

Gout primer disebabkan oleh masalah metabolisme yang disebabkan oleh hormon dan warisan, yang mengakibatkan tubuh memproduksi terlalu banyak asam urat atau tubuh mengeluarkan lebih sedikit asam urat.

### **b) Asam urat sekunder**

Perkembangan gout sekunder disebabkan oleh tubuh yang memproduksi terlalu banyak asam urat dari makanan yang berasal dari diet purin.

## **7. Peranan Asam Urat**

Asam urat memiliki sejumlah fungsi di dalam tubuh. Pada tingkat normal, asam urat berfungsi sebagai antioksidan alami dan dapat menyediakan sekitar 60% radikal bebas dalam serum manusia. Hal ini dapat terjadi karena asam urat dapat menyatu dengan darah untuk menangkap radikal bebas seperti karbon dioksida, oksigen tunggal, gugus hidroksil, dan ikatan dengan logam yang memiliki sifat racun (Nurhayati, 2018) Sifat antioksidan asam urat dapat dikaitkan dengan interaksi antara nitrit dan anion superoksida, yang merusak sel dengan memproduksi oksida nitrat (NO), melebarkan pembuluh darah, dan mengurangi jumlah radikal bebas yang berpotensi berbahaya (Silpiyani, 2023).

## **8. Faktor Resiko Asam Urat**

Ada dua kategori variabel risiko yang memengaruhi kadar asam urat:

faktor risiko yang tidak dapat dikontrol dan faktor risiko yang dapat dikontrol. Usia, jenis kelamin, dan keturunan adalah faktor yang tidak dapat dikontrol. Obat-obatan, BMI, dan penggunaan alkohol yang berlebihan adalah faktor yang dapat dikendalikan (Syarifah, 2018). Risiko seseorang memiliki kadar asam urat darah meningkat seiring bertambahnya usia, dengan permulaan yang terjadi antara usia 36 dan 45 tahun dan risiko meningkat bagi mereka yang berusia 56 hingga 65 tahun dan seterusnya. dapat menyebabkan berkurangnya kerja hormon, yang mengganggu produksi enzim (Nurhayati, 2018).

Salah satu efek dari penuaan adalah defisit dalam enzim *hypoxanthine guanine phosphoribosyl transferase* (HGPRT). Banyak orang percaya bahwa asam urat sebagian besar menyerang pria. Pasien gout empat kali lebih sering terjadi pada pria daripada wanita, meskipun faktanya frekuensinya meningkat pada kedua jenis kelamin. Karena pria kekurangan hormon estrogen, yang membantu pembuangan asam urat dari urin, asam urat cenderung meningkat pada pria. Di sisi lain, karena wanita memiliki hormon estrogen, yang dapat menghilangkan asam urat, kadar asam urat mereka akan meningkat saat mereka mencapai tahap menopause (Firdayanti, 2019).

Kadar asam urat pria dapat dipengaruhi oleh faktor genetik, terutama jika mereka homozigot (memiliki pasangan gen yang sama pada kedua alel). Memeriksa enzim yang dapat menyebabkan sintesis asam urat yang berlebihan adalah penting jika seorang pria memiliki kadar asam urat yang tinggi sebelum usia 25 tahun (Ira Riswana, 2022).

Karena peningkatan sintesis asam lemak (trigliserida) dalam hati terkait

dengan peningkatan sintesis purin melalui rute de novo, yang mempercepat pembentukan asam urat, maka indeks massa tubuh yang lebih tinggi (BMI) terkait dengan kadar asam urat yang lebih tinggi. Resistensi insulin terkait dengan indeks massa tubuh (BMI), yang pada gilirannya mempengaruhi penurunan ekskresi asam urat (Sueni, 2021).

## **9. Tanda dan Gejala Asam Urat**

Hiperurisemia, atau peningkatan kadar asam urat dalam darah, adalah penyebab utama gout. Biasanya hanya memengaruhi satu sendi, serangan awal gout berlangsung selama beberapa hari. Hingga serangan berikutnya, gejalanya berangsur-angsur hilang dan tidak ada (Nurhamidah, 2018).

Beberapa gejala dan tanda dari penyakit asam urat yaitu:

- a. Bengkak, merah dan kaku di bagian tertentu.
- b. Ketika area yang membesar disentuh, akan timbul rasa sakit yang hebat dan rasa terbakar pada sendi yang terkena. Kristal purin bergesekan satu sama lain saat sendi bergerak, menyebabkan rasa sakit ini.
- c. Makan makanan yang tinggi purin dapat menyebabkan serangan terjadi setiap saat. Serangan itu mungkin terjadi berulang kali. Hal ini jelas bukan artritis jika hanya terdapat nyeri sendi dan otot yang ringan.
- d. Area yang terkena berubah bentuk sebagai akibat dari gejala asam urat. Tempurung lutut, bagian belakang lengan, tendon punggung, pergelangan kaki, dan daun telinga mungkin mengalami ketidaknyamanan ini. Sekitar 90% pria berusia di atas 30 tahun mengalami gejala ini, sementara 10% wanita biasanya mengalaminya selama masa menopause (Syukti, 2018).

## 10. Pemeriksaan Kadar Asam Urat

Metode POCT (*Point-of-Care Testing*) dan metode spektrofotometri adalah dua teknik utama yang sering digunakan untuk mengukur kadar asam urat dalam darah.

### a. Metode POCT (*Point-of-Care Testing*)

Metode ini sangat sederhana. Sampel darah diteteskan pada strip tes khusus, lalu dimasukkan ke dalam alat. Alat ini kemudian akan menganalisis kadar asam urat berdasarkan reaksi kimia antara asam urat dengan elektroda pada strip (Mutmainnah Abbas, 2023). Kelebihannya yakni cepat, praktis, dan membutuhkan sampel darah sedikit. Alat yang digunakan juga portabel. Namun dibalik kelebihan terdapat pula kekurangan yakni Keakuratan hasil kurang terjamin, rentang pengukuran terbatas, dan sangat sensitif terhadap suhu (Sayekti, 2021).

### b. Metode Spektrofotometri

Pada metode ini dimana pengerjaannya yaitu sampel darah akan bereaksi dengan reagen kimia tertentu. Reaksi ini akan menghasilkan perubahan warna yang diukur intensitasnya menggunakan alat spektrofotometer. Semakin tinggi kadar asam urat, semakin kuat intensitas warna yang dihasilkan (Maudiva Hafsyah Maryani, 2022). Terdapat kelebihan dari metode ini yakni sangat akurat, sensitif, dan selektif. Dapat digunakan untuk berbagai jenis analisis. Selain itu kekurangannya yakni membutuhkan waktu yang lebih lama, peralatan yang mahal dan kompleks, serta memerlukan tenaga ahli untuk pengoperasian (Maria Eka, 2021).

## **11. Pencegahan Asam Urat**

Pertahanan terbaik terhadap asam urat adalah dengan menghindari makanan tinggi purin, seperti jeroan dan makanan yang diawetkan, serta alkohol dan obesitas. Menjaga pola makan yang bergizi juga membantu dalam manajemen berat badan. (Mitra Agus Telaumnama, 2017). Olahraga teratur membantu mencegah gout dengan meningkatkan kekuatan dan fleksibilitas sendi serta menurunkan risiko kerusakan sendi akibat peradangan. Selain itu, olahraga membantu meminimalkan penumpukan asam urat dan mengurangi rasa tidak nyaman. Konsumsi kalori secara proporsional dengan tinggi dan berat badan, dan jauhi makanan yang tinggi purin, seperti roti, nasi, ubi jalar, dan singkong (Aslidar, 2017) karena dapat menyebabkan tubuh mengeluarkan lebih banyak asam urat. Makan – makanan yang tinggi cairan dan rendah lemak. Air dan buah-buahan adalah dua contoh cairan yang dapat dikonsumsi untuk membantu tubuh menghilangkan asam urat melalui urin. Hindari juga alkohol karena mengandung purin yang tinggi, yang dapat mencegah tubuh mengeluarkan asam urat (Sari, 2022).

### **B. Obesitas**

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

Ketidaksesuaian jangka panjang antara asupan dan keluaran energi tubuh dikenal sebagai obesitas. Ketika energi makanan dikonsumsi, lebih banyak energi yang dicerna daripada yang dibutuhkan untuk metabolisme dan aktivitas sehari-hari. Penambahan berat badan akan terjadi akibat penyimpanan energi ekstra ini sebagai lemak dan jaringan lemak. Mengonsumsi makanan yang banyak mengandung lemak dan energi akan

menghasilkan asupan energi yang tinggi, tetapi menjalani gaya hidup yang tidak banyak bergerak akan menghasilkan pengeluaran energi yang rendah (Siswi Kurnia Saraswati, 2021).

Penggunaan IMT adalah metode menentukan kisaran berat yang ideal serta menilai risiko gangguan medis seseorang. Timbangan injak dengan akurasi 0,1 kg digunakan untuk mengukur berat badan, dan microtoise dengan akurasi 0,1 cm digunakan untuk mengukur tinggi badan. BMI kemudian dihitung dengan membagi berat badan dalam kilogram dengan kuadrat tinggi badan dalam meter (Mahfud dkk., 2020). IMT merupakan indeks yang memberikan gambaran tentang keadaan berat badan sehat.

## **2. Komponen Indeks Massa Tubuh**

### **a. Berat Badan**

Berat badan merupakan indikator yang dapat mencerminkan suatu massa tubuh seseorang secara responsif atas transformasi yang terjadi secara tiba – tiba seperti yang dapat disebabkan oleh gangguan nafsu makan serta infeksi yang kemungkinan terjadi. Berat badan adalah suatu indikator antropometri dengan sifat dinamis. Pada kondisi normal saat kondisi fit dan seimbangnya konsumsi dengan kebutuhan gizi. Dimana berat seseorang akan mengalami perkembangan dengan seiring bertambahnya usia. Namun pada kondisi yang tidak normal kemungkinan akan terjadi dua probabilitas berat yakni pertambahan yang cepat dan pertambahan yang cenderung lambat dibandingkan dengan kondisi normal. Berat badan sangat penting untuk dipantau dimana agar memberikan pola jaga sejak dini untuk meminimalisir

abnormalitas berat badan (Fadlur Rahman, 2017).

b. Tinggi badan

Tinggi badan merupakan suatu indikator memberikan informasi mengenai kondisi dengan status gizi seseorang dari baru lahir hingga saat ini. Pada pertumbuhan tinggi atau panjang badan memiliki tingkat sensitivitas yang relatif lebih rendah dibandingkan dengan berat badan. Mengukur tinggi badan sering kali dilakukan dengan berdiri tegak dan tanpa alas kaki, dengan tangan diletakkan di samping tubuh dan penggaris dipasang pada permukaan yang rata yang memberikan pandangan datar pada permukaan air. Posisi lengan juga bergantung disisi tubuh serta alat ukur digerakkan harus sejajar organ kepala paling atas dan ditekan dibagian rambut yang paling tebal (Santi Nurul Kamilah, 2022).

### 3. Pengukuran Indeks Massa Tubuh

Menurut teknik pengukuran IMT WHO, indeks massa tubuh seseorang dapat dihitung dengan terlebih dahulu menimbanginya pada timbangan, kemudian mengukur tinggi badannya dan memasukkan hasilnya ke dalam rumus sebagai berikut:

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

### 4. Klasifikasi Asam Urat

Berdasarkan Budhayanti (2018), IMT memiliki kemampuan untuk mengkategorikan berat badan kedalam kondisi normal, kurus, gemuk, dan obesitas. Dalam kaitannya dengan status gizi dikatakan bahwa terdapat perhitungan IMT sesuai dengan terminologi untuk status *wasted* (kurus) dan

*severely wasted* (sangat kurus).

Tabel 1.

Klasifikasi Indeks Massa Tubuh Dewasa > 18 tahun

| Klasifikasi     | Indeks Massa Tubuh (IMT)<br>(kg/m <sup>2</sup> ) |
|-----------------|--------------------------------------------------|
| <18,4           | Underweight                                      |
| ≥ 18,5 - < 25,0 | Normal                                           |
| ≥ 25,1 - < 27,0 | Overweight                                       |
| ≥ 27,0          | Obesitas                                         |

Sumber : Kemenkes,2019

## 5. Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Asam Urat

Pada dasarnya, tinggi dan berat badan seseorang sesuai dengan bagian tubuh yang membentuknya. Secara umum, orang yang kelebihan berat badan cenderung makan banyak protein. Karena protein mengandung banyak purin, protein dapat meningkatkan kadar asam urat seseorang. Selain itu, makan makanan tinggi lemak dapat menyebabkan tubuh menumpuk lemak. Akibatnya, mengubah lemak menjadi kalori akan meningkatkan keton darah (ketosis), yang akan mencegah asam urat dilepaskan melalui urin dan meningkatkan kadar asam urat dalam darah.

Keseimbangan antara sintesis dan ekskresi asam urat dalam tubuh menentukan jumlah asam ini dalam tubuh. Biosintesis internal tubuh, pemecahan, dan aktivitas pembentukan cadangan asam urat, semuanya memengaruhi produksi asam urat. Seseorang dengan Indeks Massa Tubuh (IMT) yang kelebihan berat badan lebih mungkin mengembangkan hiperurisemia. Peningkatan asam urat dalam tubuh dapat menjadi penyebabnya. Sebenarnya, asam urat sudah ada dalam tubuh seseorang

dalam kondisi normal hiperurisemia dapat terjadi jika tubuh seseorang memproduksi lebih banyak asam urat dan ginjalnya mengeluarkan lebih sedikit asam urat dalam bentuk urin. Ketika terjadi penumpukan asam urat yang signifikan dalam darah, maka akan tumbuh kristal berbentuk jarum. Kristal ini biasanya terlokalisasi di persendian dan menyebabkan pembengkakan.

Dengan demikian, korelasi antara indeks massa tubuh (BMI) dan frekuensi serangan asam urat dapat menunjukkan bahwa obesitas merupakan komorbiditas yang lazim di antara mereka yang sering mengalami serangan asam urat. Ukuran lain dari obesitas yang telah terbukti berkorelasi lebih kuat dengan frekuensi serangan asam urat adalah lingkar pinggang (Putri Wulandari L. A., 2022).

## **6. Kajian Ergonomi Dalam Hubungannya Dengan Kadar Asam Urat Pada Proses Pembuatan Garam**

Peningkatan kadar asam urat dalam darah berhubungan dengan penyakit asam urat. Aktivitas petani garam yang padat merupakan salah satu variabel yang dapat mempengaruhi kadar asam urat. Salah satu profesi yang banyak digeluti oleh masyarakat Indonesia adalah bertani. Pekerja pertanian rentan terhadap sejumlah masalah kesehatan, termasuk radiasi panas, bahaya getaran, penyakit otot dan tulang, interaksi lingkungan, dan pencahayaan yang tidak memadai. Selain itu, ergonomi masih di bawah standar dan hanya ada sedikit kesadaran atau penggunaan alat perlindungan diri untuk keselamatan pribadi. Selain itu, para petani terbiasa melakukan pekerjaan yang menggunakan lutut yang membutuhkan pengerahan tenaga otot yang berulang-ulang dan postur

tubuh yang tidak tepat (Hidayati, 2022). Petani sering melakukan pekerjaan membungkuk, berdiri, berlutut, mengangkat, dan mengangkut saat bekerja. Karena pekerjaan-pekerjaan ini membutuhkan berbagai jenis otot, bekerja dengan postur tubuh yang tidak benar dapat menyebabkan perkembangan gangguan kerja, termasuk asam urat (Kaur dkk, 2016). Dengan tingkat resiko yang tinggi itu pula akan membuat suatu penyakit dapat menjalar lebih serius dengan itu perlu dilakukan deteksi awal apakah suatu kadar asam urat dapat terjadi pada petani garam dengan melihat intensitas pekerjaannya yang panjang dan dilakukan secara rutin.