

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Hiperurisemia

1. Definisi hiperurisemia

Hiperurisemia adalah keadaan dimana terjadi peningkatan kadar asam urat (urid acid) darah diatas normal. Nilai asam urat normal wanita 2,4-5,7 mg/dl dan pria 3,0-7,0 mg/dl. Hiperurisemia dapat terjadi karena peningkatan metabolisme asam urat (overproduction), penurunan pengeluaran asam urat urin (underexcretion), atau gabungan dari keduanya (Putra, T.R 2014). Seseorang dikatakan hiperurisemia jika kadar asam urat >5,7 mg/dl pada wanita dan 7 mg/dl pada laki-laki (Kemenkes RI, 2012).

Seseorang yang menderita hiperurikemia berisiko meningkatkan pembentukan batu asam urat di ginjal dan batu kalsium oksalat. Kedua batu ini akan menyebabkan tingginya tekanan di batu ginjal dan pembuluh-pembuluh darah, sehingga dinding pembuluh darah semakin tebal dan aliran darah ke ginjal pun semakin berkurang. Inilah yang menyebabkan terjadinya kerusakan ginjal. Penyebabnya bisa dikarenakan oleh faktor genetika, mengonsumsi makanan yang banyak mengandung zat purin seperti jeroan, seafood, durian, kacang berlemak, alkohol secara berlebihan, penggunaan obat-obat kanker, dan vitamin B12. Ketidakseimbangan hormon menyebabkan terjadinya gangguan metabolisme, termasuk pengeluaran asam urat oleh ginjal atau terjadi gangguan dalam ginjal yang menyebabkan semua proses penyaringan dan pengeluaran zat-zat yang tidak diperlukan tubuh menjadi bermasalah, sehingga terjadi penumpukan purin (Savitri, 2017).

Penderita hiperurikemia memiliki hubungan kematian dengan berbagai penyakit jantung dan pembuluh darah. Selain itu, hiperurikemia berkaitan juga dengan sindroma X atau resistensi insulin, hipertensi, trigliserida yang meningkat, dan kolesterol baik yang rendah dalam darah, sehingga memicu terjadinya jantung koroner. Penderita asam urat biasanya juga memiliki keluhan

terhadap penyakit darah tinggi (hipertensi), diabetes melitus, hingga arterosklerosis (Savitri, 2017).

2. Etiologi hiperurisemia

Menurut Bangun, (2018) Tingginya asam urat darah bisa timbul akibat asam urat yang berlebihan atau pembuangannya yang berkurang. Penyebab terjadinya hiperurisemia, antara lain:

- a. Produksi asam urat di dalam tubuh meningkat (Gout Metabolik). Hal ini terjadi karena tubuh memproduksi asam urat secara berlebihan. Penyebabnya adalah:
 - 1) Gout primer metabolik yang dikarenakan sintesis atau pembentukan yang berlebihan.
 - 2) Gout sekunder metabolik, dimana pembentukan asam urat berlebihan karena penyakit lain seperti leukemia, mudah pecahnya sel darah merah atau hemolisis, serta pengobatan kanker atau kemoterapi, dan radioterapi.
- b. Pengeluaran atau pembuangan asam urat melalui ginjal berkurang (Gout Renal)
 - 1) Gout renal primer yang dikarenakan gangguan ekskresi asam urat di tubuli distal ginjal yang sehat.
 - 2) Gout renal sekunder yang disebabkan pada ginjal yang rusak, kerusakan ginjal yang kronis atau chronik renal failure.
- c. Perombakan dalam usus yang berkurang, serangan gout mendadak (Arthritis gout akut) dapat dipicu oleh:
 - 1) Luka ringan dan pembedahan.
 - 2) Kelelahan.
 - 3) Pemakaian sejumlah besar alkohol atau makanan yang kaya protein purin.
 - 4) Kedinginan
 - 5) Stres.
 - 6) Penyakit dan sejumlah obat yang menghambat sekresi asam urat, seperti salisilat, INH, diuretik, dan asam keton hasil pemecahan

lemak sebagai akibat banyak mengonsumsi lemak.

3. Klasifikasi Hiperurisemia

Menurut Fitriana, (2015) berdasarkan penyebabnya, hiperurisemia dapat diklasifikasikan menjadi tiga, yaitu :

- a. Hiperurisemia Primer, yakni hiperurisemia yang tidak disebabkan oleh penyakit lain, biasanya berhubungan dengan kelainan molekul yang belum jelas dan adanya kelainan enzim.
- b. Hiperurisemia Sekunder, merupakan hiperurisemia yang disebabkan oleh penyakit atau penyebab lain.
- c. Hiperurisemia Idiopatik, yaitu hiperurisemia yang tidak jelas penyebab primernya, tidak ada kelainan genetik, fisiologi serta anatomi yang jelas.

4. Manifestasi Klinik

Serangan asam urat pertama hanya menyerang satu sendi dan berlangsung selama beberapa hari. Kemudian gejalanya menghilang secara bertahap, dimana sendi kembali berfungsi dan tidak muncul gejala hingga terjadi serangan berikutnya, namun cenderung akan semakin memburuk, serangan yang tidak diobati akan berlangsung lebih lama, lebih sering, dan menyerang beberapa sendi. Alhasil, sendi yang terserang bisa mengalami kerusakan permanen. Lazimnya, serangan gout terjadi di kaki (monoarthritis) Namun 3-14% serangan juga bisa terjadi di banyak sendi (poliarthritis). Biasanya, urutan sendi yang terkena serangan gout (poliarthritis) berulang adalah ibu jari (padogra), sendi tarsal kaki, pergelangan kaki, sendi kaki belakang, pergelangan tangan, lutut dan bursa olekranon pada siku (Junaidi, 2012).

Nyeri yang hebat dirasakan oleh penderita asam urat pada satu atau beberapa sendi. Umumnya, serangan terjadi pada malam hari. Biasanya, hari sebelum serangan gout terjadi, penderita tampak segar bugar tanpa gejala atau keluhan, tepatnya pada tengah malam menjelang pagi, penderita terbangun karena merasakan sakit yang sangat hebat disertai nyeri yang semakin memburuk dan tidak tertahankan. Sendi yang terserang gout akan membengkak

dan kulit di atasnya akan berwarna merah atau keunguan, kencang dan licin serta terasa hangat dan nyeri jika digerakkan, dan muncul benjolan pada sendi yang disebut tofus. Jika sudah agak lama (hari kelima), kulit di atasnya akan berwarna merah kusam dan terkelupas (deskuamasi). Gejala lainnya adalah muncul tofus di helix telinga atau pinggir sendi atau tendon. Menyentuh kulit di atas sendi yang terserang gout bisa memicu rasa nyeri yang luar biasa. Rasa nyeri ini akan berlangsung selama beberapa hari hingga sekitar satu minggu, lalu menghilang. Kristal dapat terbentuk di sendi-sendi perifer karena persendian tersebut lebih dingin dibandingkan persendian di tubuh lainnya, karena asam urat cenderung membeku pada suhu dingin (Junaidi, 2012).

5. Komplikasi Hiperurisemia

Menurut Sutanto, (2013). tingginya kadar asam urat di dalam tubuh tidak berakibat tunggal. Penyakit asam urat hanyalah satu dari sekian komplikasi yang disebabkan oleh tingginya kadar asam urat dalam tubuh. Tingginya asam urat dalam tubuh yang menetap dalam jangka waktu lama berpotensi menimbulkan komplikasi meliputi hipertensi (tekanan darah tinggi), gangguan-gangguan pada ginjal, jantung koroner, dan diabetes mellitus.

a. Komplikasi pada ginjal

Komplikasi asam urat yang paling umum adalah gangguan-gangguan pada ginjal. Hal ini terjadi pada penderita asam urat akut yang terlambat menangani penyakitnya. Secara garis besar, gangguan-gangguan pada ginjal yang disebabkan oleh asam urat mencakup dua hal, yaitu terjadinya batu ginjal (batu asam urat) dan risiko kerusakan ginjal (gagal ginjal). Batu asam urat terjadi pada penderita yang memiliki asam urat lebih tinggi dari 13 mg/dl. Asam urat merupakan hasil buangan dari metabolisme tubuh melalui urine. Seperti telah diketahui, urine diproses di ginjal. Oleh sebab itu, jika kadar di dalam darah terlalu tinggi maka asam urat yang berlebih akan membentuk kristal di dalam darah. Apabila jumlahnya sangat banyak, akan mengakibatkan penumpukan dan pembentukan batu ginjal. Batu ginjal terbentuk ketika urine mengandung substansi yang membentuk kristal, seperti kalsium, oksalat, dan asam urat. Pada saat yang sama, urine mungkin kekurangan substansi yang mencegah kristal menyatu. Kedua hal

ini menjadikannya sebuah lingkungan yang ideal untuk terbentuknya batu ginjal. Batu ginjal mungkin tidak menampakkan gejala sampai batu ginjal tersebut bergerak di dalam ginjal atau masuk ke saluran kemih (ureter), suatu saluran yang menghubungkan ginjal dan kandung kemih. Adanya batu asam urat menyebabkan peningkatan tekanan di dalam ginjal dan penekanan pembuluh darah yang bisa mengakibatkan bertambah tebalnya dinding pembuluh darah dan berkurangnya aliran darah ke ginjal. Hal ini akan mengakibatkan kerusakan pada ginjal.

b. Komplikasi pada jantung

Jantung adalah salah satu organ penting yang ada di dalam tubuh manusia. Fungsi jantung sangat vital dalam tubuh. Jantung bekerja memompa darah ke seluruh tubuh, jantung adalah organ yang bertanggung jawab terhadap pasokan darah yang ada di seluruh tubuh. Oleh karena itu, jika jantung bermasalah, akibatnya akan sangat fatal. Penyakit jantung pun pada akhirnya menjadi salah satu penyakit yang sangat ditakuti. Salah satu bahaya besar akan tingginya asam urat dalam tubuh adalah adanya risiko menuju penyakit ini. Kelebihan asam urat dalam tubuh (hiperurisemia) membuat seseorang berpotensi terkena serangan jantung. Pada orang yang menderita hiperurisemia terdapat peningkatan risiko 3-5 kali munculnya penyakit jantung koroner dan stroke. Diduga, hubungan antara asam urat dengan penyakit jantung adalah adanya kristal asam urat yang dapat merusak endotel/pembuluh darah koroner. Hiperurisemia juga berhubungan dengan sindroma metabolik atau resistensi insulin, yaitu kumpulan kelainan-kelainan dengan meningkatnya kadar insulin dalam darah, hipertensi, dan kadar trigliserida darah yang meningkat. Semua itu sering mengakibatkan jantung koroner.

c. Komplikasi Hipertensi

Dari berbagai penelitian yang banyak dilakukan, banyak ahli di dunia kesehatan yang menyimpulkan adanya hubungan antara asam urat dengan penyakit hipertensi. Namun, sepertinya kesimpulan ini belum final karena masih terdapat pro dan kontra. Pada sebuah penelitian dengan menggunakan tikus yang diberi inhibitor urikase, hipertensi sistemik terjadi

pada tikus yang hiperurisemia setelah beberapa minggu. Pada percobaan ini, tekanan darah berkorelasi langsung dengan nilai asam urat, tekanan darah menurun setelah asam urat diturunkan dengan obat yang menghambat xantin oksidase atau obat urikosurik. Hipertensi terjadi karena asam urat menyebabkan renal vasokonstriksi melalui penurunan enzim nitrit oksidase di endotel kapiler, sehingga terjadi aktivasi sistem renin angiotensin. Konsisten dengan penelitian ini, peningkatan asam urat pada manusia juga berhubungan dengan disfungsi endotel dan aktivitas renin.

d. Komplikasi Diabetes Mellitus

Orang dengan asam urat tinggi bisa berisiko terkena diabetes. Artinya, tingginya kadar asam urat bisa menyebabkan orang terkena diabetes. Hal ini berdasarkan hasil studi oleh Eswar Krishnan seperti dilansir detik.com pada 2011 lalu. Eswar Krishnan adalah asisten Profesor Rheumatology di Stanford University. Hasil penelitian tersebut telah dipresentasikan di pertemuan tahunan American College of Rheumatology. Dalam penelitian tersebut, didapati kesimpulan bahwa kadar asam urat yang tinggi dalam darah berkaitan dengan risiko peningkatan diabetes hampir 20 % dan risiko peningkatan kondisi yang mengarah pada perkembangan penyakit ginjal lebih dari 40%.

Para peneliti meninjau catatan dari sekitar 2.000 orang dengan gout dalam database Veterans Administration. Pada awal penelitian, semua peserta penelitian tidak menderita diabetes atau penyakit ginjal. Selama periode tiga tahun, 9 % dari laki-laki dengan gout yang memiliki kadar asam urat tidak terkontrol berada pada kondisi yang mengarah pada perkembangan diabetes dibandingkan dengan 6 % dari mereka dengan kadar asam urat yang terkontrol. Pada penderita diabetes ditemukan 19 % lebih tinggi dengan kadar asam urat yang tidak terkontrol. Kadar asam urat dalam darah yang lebih tinggi dari angka 7 dianggap tidak terkontrol.

Penelitian kedua dilakukan oleh peneliti yang sama menggunakan database yang sama. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa lebih dari 3 tahun dengan periode gout pada pria yang memiliki kadar asam urat

yang tidak terkontrol memiliki risiko 40 % lebih tinggi untuk penyakit ginjal dibandingkan dengan pria dengan kadar asam urat terkontrol.

B. Asam Urat

1. Definisi Asam Urat

Asam urat merupakan senyawa yang ada di dalam tubuh manusia. Senyawa ini memiliki rumus kimia $C_5H_4N_4O_3$ dan rasio normalnya 3,6 mg/dl dan 8,3 mg/dL. Dalam kondisi normal, asam urat tidak akan berbahaya bagi kesehatan manusia. Namun jika kelebihan (hiperurisemia) atau kekurangan (hipourisemia) kadar asam urat dalam plasma darah, maka akan menjadi indikasi penyakit pada tubuh manusia (Savitri, 2017).

Asam urat terjadi akibat mengonsumsi zat purin secara berlebihan. Pada kondisi normal, zat purin tidak berbahaya. Apabila zat purin berlebihan di dalam tubuh, ginjal tidak mampu mengeluarkan zat tersebut sehingga zat tersebut mengkristal menjadi asam urat yang menumpuk di persendian. Akibatnya sendi akan terasa bengkak, meradang, nyeri, dan ngilu (Savitri, 2017).

Asam urat merupakan manifestasi dari metabolisme zat purin yang terbentuk seperti kristal-kristal. Seseorang dapat menemukan zat purin tersebut di dalam makanan yang dimakan, baik yang berasal dari hewan maupun tumbuhan. Jika mengonsumsi makanan yang mengandung zat purin, maka purin inilah yang nantinya berpindah ke dalam tubuh. Jika zat purin di dalam tubuh sudah berlebihan, ginjal tidak mampu mengeluarkannya dan inilah yang memicu penumpukan zat purin dalam tubuh yang berubah menjadi asam urat (Savitri, 2017).

2. Kadar Asam urat normal

Nilai asam urat normal wanita 2,4-5,7 mg/dl dan pria 3,0-7,0 mg/dl. Hiperurisemia dapat terjadi karena peningkatan metabolisme asam urat (overproduction), penurunan pengeluaran asam urat urin (underexcretion), atau gabungan dari keduanya (Putra, T.R, 2014). Seseorang dikatakan hiperurisemia jika kadar asam urat $>5,7$ mg/dl pada wanita dan 7 mg/dl pada laki-laki (Kemenkes RI, 2012).

Asam urat hasil pemecahan purin, baik yang berasal dari tubuh kita maupun dari makanan, beredar dalam darah untuk dibuang melalui saluran

pencernaan dan saluran kemih. Asam urat ini sangat mudah mengkristal (menumpuk) bila purin tidak diproses (metabolisme) secara sempurna. Asam urat tidak bisa larut kembali dalam darah. Jika kadar asam urat dalam darah melebihi batas normal maka akan mengendap menjadi kristal urat dan masuk ke organ-organ tubuh, khususnya ke dalam sendi (Sutanto, 2013).

3. Pemeriksaan Kadar Asam Urat

Pemeriksaan kadar asam urat dibagi menjadi 3 metode diagnosis Suriana (2014) yaitu:

a. Penatalaksanaan laboratorium

Pemeriksaan kadar asam urat di laboratorium dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu cara menggunakan elektrodebased biosensor dapat dilakukan dengan menggunakan Easy Touch dengan keunggulan tanpa dilakukan puasa. Sedangkan yang menggunakan metode enzimatis dengan menggunakan darah vena dan harus dipuasakan dalam waktu 10-12 jam, dan tidak mengonsumsi makanan tinggi purin.

Jika hasil pemeriksaan laboratorium menunjukkan kadar asam urat pada laki-laki lebih tinggi dari 7 mg/dL., kadar asam urat pada wanita lebih tinggi dari 5,7 mg/dl (Kemenkes, 2012) dan jika kadar asam urat dalam urin melebihi 760-1000 mg/24 jam, orang tersebut dikatakan menderita asam urat (Suriana, 2014).

b. Pemeriksaan radiologi

Pemeriksaan radiologi dilakukan untuk mengetahui berbagai proses yang terjadi dalam sendi dan tulang. Melalui pemeriksaan ini juga akan terdeteksi proses pengapuran yang terjadi dalam sendi.

c. Pemeriksaan cairan sendi

Pemeriksaan cairan sendi dilakukan di bawah mikroskop. Pemeriksaan ini untuk mengetahui ada tidaknya kristal urat pada cairan sendi.

4. Metabolisme Asam Urat

Mekanisme metabolisme asam urat berasal dari pemecahan purin endogen dan diet yang mengandung purin. Pada pH netral, asam urat dalam bentuk ion asam urat (kebanyakan dalam bentuk monosodium urat) banyak terdapat di dalam darah. Konsentrasi normal kurang dari $420 \mu\text{mol} / \text{L}$ (7 mg/dL). Dalam tubuh manusia terdapat enzim asam urat oksidase atau urikase yang akan mengoksidasi asam urat menjadi allantoin. Defisiensi urikase pada manusia akan mengakibatkan tingginya kadar asam urat dalam serum. Urat dikeluarkan di ginjal (70%) dan traktus gastrointestinal (30%). Kadar asam urat di darah tergantung pada keseimbangan produksi dan ekskresinya. Sintesis asam urat dimulai dari terbentuknya basa purin dari gugus ribosa yaitu 5-phosphoribosyl-1-pirophosphat (PRPP) yang didapat dari ribose 5 fosfat yang disintesis dengan ATP (Adenosine triphosphate). Reaksi pertama, PRPP bereaksi dengan glutamin membentuk fosforibosilamin yang mempunyai sembilan cincin purin. Reaksi ini dikatalisis oleh PRPP glutamil amidotransferase, suatu enzim yang dihambat oleh produk nukleotida inosine monophosphat (IMP), adenine monophosphat (AMP) dan guanine monophosphat (GMP). Ketiga nukleotida ini juga menghambat sintesis PRPP sehingga memperlambat produksi nukleotida purin dengan menurunkan kadar substrat PRPP. Inosine monophosphat (IMP) merupakan nukleotida purin pertama yang dibentuk dari gugus glisin dan mengandung basa hipoxanthine. Inosinemonophosphat berfungsi sebagai titik cabang dari nukleotida adenin dan guanin (Dianati, N.A., 2015).

Adenosine monophosphate mengalami deaminasi menjadi inosin, kemudian IMP dan GMP mengalami defosforilasi menjadi inosin dan guanosin. Basa hipoxanthine terbentuk dari IMP yang mengalami defosforilasi dan diubah oleh xhantine oksidase menjadi xhantine serta guanin akan mengalami deaminasi untuk menghasilkan xhantine juga. Xhantine akan diubah oleh xhantine oksidase menjadi asam urat (Dianati, N.A., 2015).

5. Riwayat Keluarga/genetik

Faktor pencetus gout dapat dibawa oleh gen resesif yang terjadi akibat kelainan kromosom. Kromosom tertentu memiliki efek kuat dalam mendorong

tubuh memproduksi lebih banyak asam urat daripada gen kromosom normal. Individu dengan kromosom khusus ini akan menghasilkan asam urat dalam jumlah besar, dan pengeluaran asam urat yang terjadi di dalam tubuh relatif rendah. Kurangnya keseimbangan reproduksi asam urat endogen dan asam urat menjadi penyebab tingginya kadar asam urat serum. Jika spesies dan gen resesif memiliki kebiasaan makan makanan tinggi purin, maka prevalensi hiperurisemia akan tinggi. Dalam hal ini, gen resesif yang dimiliki oleh orang tua dapat diturunkan ke gen selanjutnya. Persentase pengurangan sifat adalah 5-15% (Noor, Zairin. 2017).

C. Status Gizi

1. Definisi status gizi

Status gizi merupakan suatu kondisi hasil dari adanya keseimbangan antara asupan zat gizi yang diperoleh dari makanan dengan kebutuhan zat gizi yang dibutuhkan untuk metabolisme tubuh. Setiap individu memiliki kebutuhan asupan zat gizi yang berbeda, hal tersebut berkaitan dengan umur, gender, aktivitas sehari-hari, berat badan, dan lainnya (Kemenkes, 2017).

Suatu keadaan tubuh yang dipengaruhi oleh keseimbangan dari asupan makanan dan penggunaan zat gizi merupakan pengertian status gizi. Pemeriksaan status gizi dapat dilakukan dengan melihat data riwayat kesehatan yang diperoleh dari berbagai sumber. Untuk memeriksa ketidakseimbangan zat gizi dapat dilakukan dengan skrining gizi, memeriksa riwayat kesehatan, temuan pemeriksaan fisik, dan hasil laboratorium. Pemeriksaan status gizi yang maksimal dilakukan untuk menentukan tujuan dan intervensi dalam memperbaiki ketidakseimbangan yang telah terjadi atau akan terjadi. Selain itu, status gizi juga diartikan sebagai hasil akhir dari keseimbangan antara makanan yang dikonsumsi dalam tubuh (nutrien input) dengan kebutuhan tubuh (nutrien output) akan zat gizi tersebut (Supariasa dkk, 2012).

2. Penilaian status gizi

Metode Penilaian status gizi menurut Supariasa (2012) adalah sebagai berikut:

a. Antropometri

Antropometri berasal dari kata “Anthropos” dan “Metros”. Anthropos artinya tubuh dan metros artinya ukuran. Jadi antropometri adalah ukuran dari tubuh. Antropometri sudah sejak lama digunakan untuk menilai status gizi. Di Indonesia antropometri banyak digunakan sejak tahun 1970-an. Penggunaan parameter, indeks, baku rujukan, dan standar antropometri terus dikembangkan oleh WHO dengan menggunakan hasil-hasil penelitian di berbagai negara sesuai dengan perkembangan iptek gizi.

Pemanfaatan antropometri gizi di Indonesia cukup banyak, baik oleh pengelola program gizi masyarakat, petugas gizi di rumah sakit, kegiatan olahraga, dan dalam bidang penelitian, Antropometri juga dapat menilai status gizi dalam siklus daur kehidupan, yaitu bayi, anak balita, anak sekolah, remaja, dewasa, dan lanjut usia.

Penggunaan antropometri untuk menilai status gizi mempunyai keunggulan dan kelemahan. Keunggulan yang utama adalah prosedurnya sederhana, aman, dan dapat dilakukan pada jumlah sampel yang besar. Di samping itu, metode antropometri dapat mengevaluasi perubahan status pada periode tertentu, atau dari satu generasi ke generasi berikutnya. Kelemahan utama metode antropometri adalah tidak sensitif. Antropometri tidak dapat mendeteksi status gizi dalam waktu singkat. Selain itu, metode ini juga tidak dapat membedakan kekurangan zat gizi tertentu seperti zink dan zat besi.

Banyak parameter yang digunakan untuk menilai status gizi. Parameter yang sering digunakan adalah berat badan, tinggi badan, lingkaran lengan atas, tinggi duduk, lingkaran perut, lingkaran pinggul, dan lapisan lemak bawah kulit. Untuk menilai status gizi, parameter itu dikombinasikan dan disebut indeks umumnya indeks yang digunakan untuk menilai status gizi anak adalah BB/U, TB/U, BB/TB, dan Indeks Massa Tubuh (IMT) (Hardinsyah, M., & Supariasa, I. D. N, 2016).

Parameter yang digunakan pada penelitian ini adalah (Indeks Massa Tubuh) IMT. Pengukuran tinggi badan dan berat badan yang dinyatakan dalam IMT memberikan pengukuran yang reliabel dari kegemukan di populasi. Adapun pengukuran yang dilakukan yaitu berat badan (BB) dengan menggunakan timbangan digital dan tinggi badan (TB) dengan menggunakan mikrotoise. Angka IMT didapatkan dari pembagian antara berat badan (kg) dengan tinggi badan (m) yang dikuadratkan. IMT telah digunakan sebagai standar untuk pencatatan statis obesitas dan ukuran underweight. Kelebihan dari pengukuran IMT adalah biayanya murah, membutuhkan waktu yang singkat, dan pengerjaannya mudah hanya memerlukan data tinggi dan berat badan seseorang dan hasil bacaan adalah sesuai nilai standar yang telah dinyatakan pada tabel IMT (Supariasa dkk, 2016). IMT dirumuskan dan diklasifikasikan sebagai berikut :

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

Tabel 1.
Klasifikasi ambang batas IMT untuk Indonesia

Kategori		IMT
Kurus	Kurus tingkat berat	<17,0
	Kurus tingkat sedang	17,0-18,4
Normal	Normal	18,5-25,0
Gemuk	Gemuk tingkat ringan	25,1-27,0
	Gemuk tingkat berat	>27,0

(P2PTM Kemenkes RI, 2019)

b. Biokimia

Penilaian status gizi metode biokimia ialah pemeriksaan spesimen seperti darah, urine, rambut, dan lain-lain yang diuji menggunakan alat khusus, yang umumnya dilakukan di laboratorium. Metode ini biasanya digunakan sebagai peringatan dini terhadap kemungkinan munculnya keadaan kekurangan atau kelebihan gizi yang lebih parah. Tujuan penilaian biokimia ialah untuk mengetahui status gizi seseorang dengan melakukan pemeriksaan status biokimia pada jaringan dan/atau cairan tubuh serta tes fungsional (Hardinsyah, M., & Supariasa, I. D. N, 2016).

Pemeriksaan kadar asam urat di laboratorium dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu cara menggunakan elektrodebased biosensor dapat dilakukan dengan menggunakan Easy Touch dengan keunggulan tanpa dilakukan puasa. Sedangkan yang menggunakan metode enzimatik dengan menggunakan darah vena dan harus dipuasakan dalam waktu 10-12 jam, dan tidak mengonsumsi makanan tinggi purin (Suriana, 2014).

Mekanisme kerja pemeriksaan asam urat metode strip Easy Touch adalah strip diletakkan pada alat, ketika darah diteteskan pada zona reaksi tes strip, katalisator asam urat akan bereaksi. Intensitas dari elektron yang terbentuk dalam alat strip setara dengan konsentrasi pemeriksaan tersebut. POCT kadar asam urat serum dihitung berdasarkan perubahan potensial listrik yang terbentuk akibat interaksi kimia antara zat yang diukur dengan elektroda reagen (Maboach dkk, 2013).

c. Survei Konsumsi Pangan

Survei konsumsi makanan adalah metode penentuan status gizi secara tidak langsung dengan melihat jumlah dan jenis zat gizi yang dikonsumsi. Pengumpulan data konsumsi makanan dapat memberikan gambaran tentang konsumsi berbagai zat gizi pada masyarakat, keluarga dan individu. Survei ini dapat mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan zat gizi (Supariasa, 2014).

Salah satu metode survei konsumsi makanan adalah metode *Food Recall 24 Jam*. Definisi dari metode *Food Recall 24 Jam* adalah untuk menilai atau menggali apa saja yang dikonsumsi seseorang baik makanan maupun minuman selama 24 jam yang lalu. Metode ini dapat bersifat kuantitatif, karena dalam prosedurnya, selain menanyakan jenis makanan yang dikonsumsi responden, peneliti atau pewawancara juga menanyakan terkait jumlah atau porsi makanan atau minuman tersebut menggunakan URT (Ukuran Rumah Tangga) seperti misalnya dalam satuan sendok, gelas, piring, dll (Supariasa, 2014).

Jenis metode food recall ini dibagi menjadi dua macam yaitu metode *Food Recall 1 x 24 Jam (Single 24-Hour Recall)* dan metode *Food Recall 2 x 24 Jam (Repeated 24-Hours Recalls)*. Untuk menghitung dan mengamati

konsumsi individu harian, dapat menggunakan metode *Food Recall* 24 Jam saja, namun apabila digunakan untuk mengamati dan menghasilkan gambaran asupan zat gizi lebih optimal dan representatif, maka menggunakan metode *Food Recall 2 x 24 (Repeated 24-Hours Recalls)*. Secara garis besar berikut langkah – langkah atau prosedur pelaksanaan metode *Food Recall 2 x 24 Jam* (Supariasa, 2014).

- 1) Responden diminta untuk mengingat kembali apa saja yang telah dikonsumsi (makanan dan minuman) serta jenis bahan makanannya oleh responden selama 48 jam yang lalu atau 2 hari ke belakang dimulai hari wawancara, namun tidak boleh berturut – turut. Misalnya hari senin dan rabu, kamis dan sabtu, dsb. Hasil dari semua informasi makanan dan minuman yang dikonsumsi oleh responden dicatat peneliti dalam formulir *food recall 2 x 24 jam*.
- 2) Penanya dapat menanyakan langsung terkait konsumsi makanan. Untuk orang tua atau lanjut usia terutama yang memiliki masalah ingatan, tidak dianjurkan memakai metode ini. Untuk anak usia 4 – 8 tahun, wawancara dilakukan bersamaan dengan pengasuh anak tersebut, sedangkan anak yang berusia di bawah 4 tahun, yang diwawancarai adalah pengasuh utama anak tersebut (bisa orang tua atau pengasuh lainnya).
- 3) Setelah itu, responden diminta mengingat kembali secara mendetail berapa porsi setiap bahan makanan yang sudah dikonsumsi secara detail sejak waktu makan pagi hingga berakhir hari tersebut (sesuai aturan pada langkah 1). Untuk mempermudah perkiraan, dapat menggunakan satuan Ukuran Rumah Tangga (URT), food model, dan foto – foto model ukuran makanan serta alat – alat makan.
- 4) Pewawancara dan responden mengecek atau mengulangi kembali apa saja yang telah dikonsumsi selama 2 x 24 jam tersebut dengan cara mengingat kembali (untuk menghindari kesalahan atau error).

5) Selanjutnya pewawancara dapat mengkonversi satuan Ukuran Rumah Tangga (URT) ke satuan gram, dan selanjutnya dapat menghitung asupan masing – masing per kandungan atau zat gizi dalam makanan yang dikonsumsi dan total asupan yang dikonsumsi oleh responden selama 2 x 24 jam sesuai kebutuhan yang ingin diamati oleh pewawancara atau peneliti.

D. Asupan Gizi

1. Asupan Energi/kalori

a. Kalori

Energi adalah suatu kapasitas untuk melakukan pekerjaan dengan jumlah energi yang dibutuhkan seseorang tergantung pada usia, jenis kelamin, berat badan dan bentuk tubuh. Karbohidrat merupakan sumber energi yang paling penting dalam tubuh, dimana karbohidrat menyediakan energi untuk seluruh jaringan dalam tubuh. Energi didalam tubuh manusia timbul karena pembakaran karbohidrat, protein dan lemak. Dalam 1 gram karbohidrat menghasilkan 4 kalori. Sebagian karbohidrat di dalam tubuh berada dalam sirkulasi darah sebagai glukosa untuk keperluan energi (Almatsier, 2016).

Pangan sumber energi adalah pangan sumber lemak, karbohidrat, dan protein. Sumber energi yang kaya lemak antara lain lemak/gajih dan minyak, buah berlemak (alpukat), biji berminyak (biji wijen, bungan matahari, dan kemiri), santan, coklat, kacang-kacangan dengan kadar air rendah (kacang tanah dan kacang kedelai). Pangan sumber energi yang kaya karbohidrat antara lain beras, jagung, oat, dan sereal lainya, umbi-umbian, tepung, gula, madu, buah dengan kadar air rendah (pisang, kurma, dan lainnya) dan aneka produk turunannya. Pangan sumber energi yang kaya protein antara lain daging, ikan, telur, susu, dan aneka produk turunannya (Hardinsyah, dkk 2012).

b. Kebutuhan Kalori pada penderita asam urat

Jumlah konsumsi kalori harus benar-benar diperhatikan hingga sesuai dengan kebutuhan tubuh yang didasarkan pada tinggi dan berat badan individu. Bagi penderita gout yang kelebihan berat badan harus

menurunkan berat badannya dengan memperhatikan jumlah konsumsi kalori. Jumlah kalori disesuaikan dengan kebutuhan dan dijaga agar berat badan tidak di bawah normal atau kurang gizi. Kekurangan kalori akan meningkatkan asam urat serum dengan adanya keton bodies dengan mengurangi pengeluaran asam urat melalui urin. Demikian juga yang akan terjadi jika penderita menjalani puasa atau diet ketat. Untuk mengatasi rasa lapar akibat pembatasan konsumsi kalori, penderita dapat mengkonsumsi banyak sayuran dan buah-buahan segar. Mengonsumsi buah dan sayur dapat memberikan rasa kenyang. Kadar airnya yang tinggi sangat baik untuk membantu melarutkan kelebihan asam urat dalam serum (Yenrina dkk, 2014).

2. Asupan Protein

a. Protein

Protein adalah bagian dari semua sel hidup dan merupakan bagian terbesar tubuh sesudah air, terdiri dari berbagai jenis protein yang diperoleh dari berbagai makanan sumber protein baik yang berasal dari hewai maupun nabati. Selanjutnya tubuh akan memecah protein dari makanan menjadi unit terkecil, yaitu rantai-rantai asam amino yang dibawa kedalam sel untuk kemudian digunakan membentuk berbagai jenis protein yang dibutuhkan oleh tubuh. (Almatsier, 2016).

b. Hubungan Asupan Protein dan kadar Asam Urat

Berdasarkan hasil penelitian (Verawati dkk, 2020) Konsumsi protein dalam jumlah yang tinggi merupakan salah satu penyebab terjadinya gout arthritis. Purin dihasilkan dari protein dan asam urat merupakan hasil katabolisme purin. Semakin tinggi konsumsi makanan berprotein maka kadar asam urat dalam tubuh juga semakin meningkat. Asupan purin berhubungan dengan kadar asam urat, karna asam urat merupakan hasil akhir metabolisme purin. Purin banyak ditemukan pada makanan sumber hewani maupun nabati. 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. Sumber protein yang

disarankan berasal dari susu, keju, telur. Konsumsi makanan yang mengandung purin tinggi dapat 27 menyebabkan ginjal kesulitan untuk mengeluarkan kelebihan asam urat didalam tubuh sehingga dapat menyebabkan terjadinya penumpukan Kristal asam urat pada area persendian.

Sumber protein yang mengandung purin banyak dihubungkan dengan kejadian hiperurisemia, baik protein nabati maupun protein hewani. 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. Walaupun mengandung purin dengan jumlah sedang 50-150mg/100 gram, protein nabati tetap dianggap menjadi faktor yang berkontribusi dalam peningkatan kadar asam urat (Sukma Sari & Probosari, 2015).

3. Asupan Lemak

a. Lemak

Lemak merupakan zat – zat makanan yang penting untuk menjaga kesehatan tubuh manusia. Selain itu lemak juga merupakan sumber energi yang efektif dibanding karbohidrat dan protein. 1 gram lemak menghasilkan 9 kkal, sedangkan karbohidrat dan protein hanya menghasilkan 4 kkal per gram (Almatsier, 2016).

b. Hubungan Lemak dan Kadar Asam Urat

Jika terjadi kelebihan lemak maka akan terjadi penumpukan pada organ-organ tubuh seperti, jantung, hati, pembuluh darah, dan sebagainya. Hal inilah yang mengganggu jalannya metabolisme dalam tubuh termasuk dalam menangani metabolisme purin dan asam urat (Aminah, 2013). Lemak cenderung menghambat pembuangan asam urat melalui urin. Kandungan lemak tinggi dalam makanan akan menimbulkan asidosis akibat pembentukan keton bodies hasil dari katabolisme lemak yang terdiri atas asam asetoasetat, asam β - hidroksibutirat dan aseton sehingga dapat membuat urin menjadi lebih asam dan menyebabkan penghambatan ekskresi asam urat melalui ginjal akibatnya kadar asam urat di dalam darah

meningkat. Oleh karena itu sebaiknya lemak diberikan terbatas yaitu 10-20% dari energi total atau idealnya 15 % kebutuhan energi total (Persatuan Ahli Gizi Indonesia ASDI, 2019). Makanan berminyak seperti makanan yang digoreng dan bersantan sebaiknya dibatasi, hindari penggunaan margarine dan mentega serta mengurangi makanan tinggi kolesterol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa subyek dengan kadar kolesterol tinggi (>200mg/ dl) ternyata memiliki risiko menderita hiperurisemia 9 kali dibandingkan dengan kadar koleterol < 200 mg/dl.

4. Asupan Purin

a. Purin

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. Hanya saja setiap makanan mengandung purin dengan kadar yang berbeda-beda sehingga pengaruh yang ditimbulkannya pun berbeda-beda juga (Kusumayanti, 2015).

Purin yang berasal dari katabolisme asam nukleat dalam diet diubah menjadi asam urat secara langsung. Pemecahan nukleotida purin terjadi di semua sel, tetapi asam urat hanya dihasilkan oleh jaringan yang mengandung xhantine oxidase terutama di hepar dan usus kecil. Sintesis asam urat endogen setiap harinya adalah 300-600 mg per hari, dari diet 600 mg per hari lalu dieksresikan ke urin rata-rata 600 mg per hari dan ke usus sekitar 200 mg per hari (Dianati, 2015).

b. Sumber Purin

Tabel 2.
Kandungan tinggi Purin dalam 100 gram bahan makanan

Makanan	Total Purin dalam mg uric asam/100 g (Rata-rata)	Min	Maks	Kepadatan Nutrisi dalam mg/MJ
Hati babi	515			937.9
Hati sapi	554			1013.3
Hati, Anak Sapi	460			837.5
Ikan, sarden dalam minyak	480	399	560	519.5
Jamur, pipih, Boletus yang bisa dimakan, dikeringkan	488			932.8
jantung babi	530			1382
Limpa babi	516			1208.2
Limpa domba	773			1702.6
Limpa sapi	444			1052.6
Paru-paru babi (lampu)	434			911.2
Ragi, Baker's	680			2071.3
Ragi, Pembuat Bir	1810			1866.6
Roti manis leher, Anak sapi	1260			3012.9
Sprat, merokok	804			795.6
Theobromine	2300			1611.3

Tabel 3.
kandungan purin cukup tinggi dalam 100 gram bahan makanan

Makanan	Total Purin dalam mg uric asam/100 g (Rata-rata)	Min	Maks	Kepadatan Nutrisi dalam mg/MJ
Ayam (ayam untuk dipanggang), rata-rata	115			165.8
Ayam (dada dengan kulit)	175			288.4
Ayam, kaki dengan kulit, tanpa tulang	110			152.2
Ayam, unggas mendidih, rata-rata	159			149.2
Bebek	138			146.2
Daging sapi, bahu	110			203.9
Daging sapi, chuck	120			192
Daging sapi, daging sapi panggang, sirloin	110	110	120	201.4
Daging sapi, fillet	110			216.4

Makanan	Total Purin dalam mg uric asam/100 g (Rata-rata)	Min	Maks	Kepadatan Nutrisi dalam mg/MJ
Daging sapi, iga depan, entrecote	120			185.4
Daging sapi, otot saja	133			292.1
Gram hitam (kacang mundo), Biji, kering	222			194.3
Ikan, Haddock	139			425.2
Ikan, Halibut	178			439.9
Ikan, Herring, Atlantik	210			216.9
Ikan, Herring, Matje sembuh	219			197.6
Ikan, ikan cod	109			335.9
Ikan, Ikan Mas	160			330.9
Ikan, Ikan Teri	239			560
Ikan, ikan trout	297			686.7
Ikan, Makarel	145	95	194	191.2
Ikan, Pike-bertengger	110			311.3
Ikan, Redfish (bertengger di laut)	241			544.1
Ikan, Saithe (ikan bara)	163			473.4
Ikan, salmon	170	110	250	202
Ikan, sarden, pilchard	345			693.2
Ikan, sol	131	125	137	376.2
Ikan, telur ikan haring	190			342.4
Ikan, Tuna	257			273.7
Kacang, biji, putih, kering	128			127.1
Kacang, Kedelai, biji, kering	190			139.1
Kaviar	144			141.6

Tabel 4.
Kandungan Purin rendah dalam 100 gram makanan

Makanan	Total Purin dalam mg uric asam/100 g (Rata-rata)	Min	Maks	Kepadatan Nutrisi dalam mg/MJ
Almond, manis	37			15,7
Alpukat	19			20.9
Apel	14			60.1
Aprikot	73			71.6
Artichoke	78			834.6
Asparagus	23	19.71	29.57	310.9

Makanan	Total Purin dalam mg uric asam/100 g (Rata-rata)	Min	Maks	Kepadatan Nutrisi dalam mg/MJ
Bilberry, blueberry, huckleberry	22			143.7
Bir, bebas alkohol	8.1			75.4
Bir, bir lager	13			75.2
Bir, nyata, ringan	19	15	21	108.5
Daging sapi, kornet (Jerman)	57			96,5
Jelai tanpa sekam, gandum utuh	96			71.1
Kacang Prancis (kacang panjang, haricot)	37	20	43	266.9
Kacang, Prancis, kering	45	40	50	39.4
Otak, Anak Sapi	92			203.1
Pilsner, bir biasa, Jerman	14			86
Pisang	57			152.4
Rebung	29			402.1
Roti, gandum (tepung) atau (roti putih)	14			13.9
Tauge, Kedelai	80			378.3
Terong	21			290

Sumber : Grahame, R. *et al.*, (2003).

c. Hubungan asam urat dengan purin

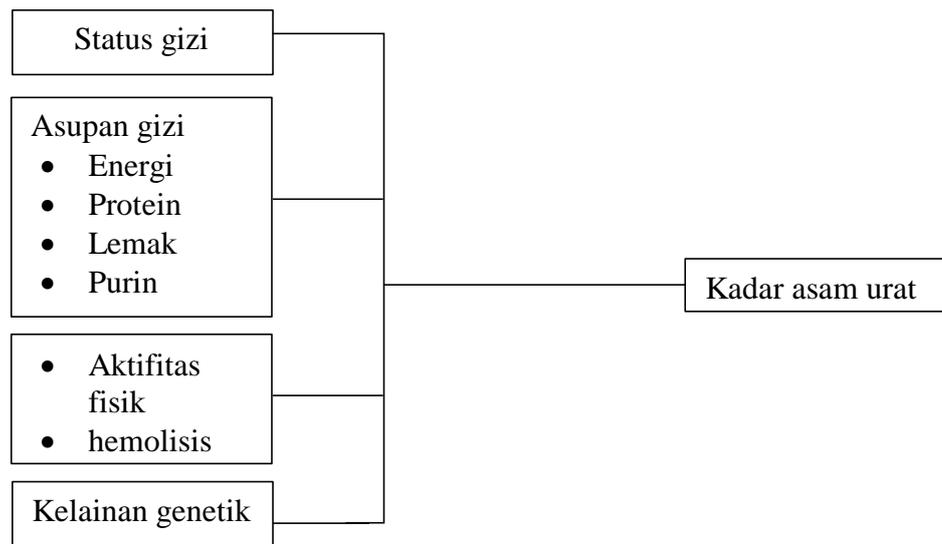
Asam urat merupakan manifestasi dari metabolisme zat purin yang terbentuk seperti kristal-kristal. Kita dapat menemukan zat purin tersebut di dalam makanan yang kita makan, baik yang berasal dari hewan maupun tumbuhan. Jika kita mengonsumsi makanan yang mengandung zat purin, maka nanti purin inilah yang nantinya berpindah ke dalam tubuh. Jika zat purin di dalam tubuh sudah berlebihan, ginjal tidak mampu mengeluarkannya dan inilah yang memicu penumpukan zat purin dalam tubuh yang berubah menjadi asam urat.

Purin diolah tubuh menjadi asam urat. Dalam tubuh setiap manusia mengandung zat purin, tetapi ada yang jumlahnya normal, ada juga yang jumlahnya berlebihan. Apabila kadar asam urat dalam tubuh seseorang

berlebih, maka ginjal tidak akan mampu lagi untuk mengeluarkan zat purin itu. Akibatnya, zat purin menjadi kristal asam urat yang menumpuk di persendian. Itulah yang menyebabkan sendi terasa nyeri, bengkak dan meradang. Jika seseorang sudah terkena gejala awal asam urat dengan kadar asam urat tinggi, sebaiknya mulai menghindari jenis-jenis makanan yang tinggi purin (Savitri, 2017).

E. Kerangka Teori

Berdasarkan tinjauan pustaka diatas, maka dapat disusun kerangka teori sebagai berikut :

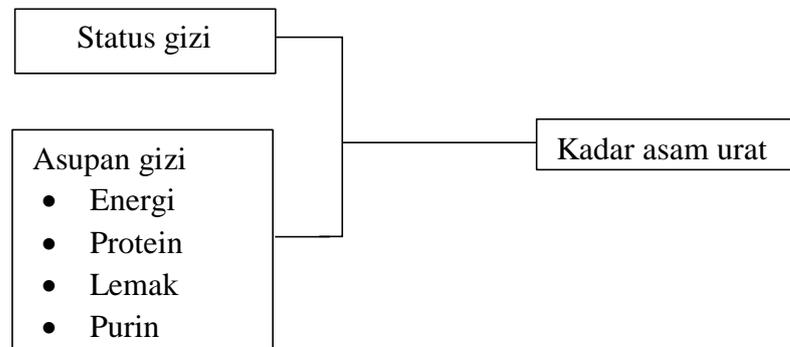


Gambar 1.
Kerangka Teori

Sumber: Modifikasi teori Acharya C (2014), Bangun, A.P (2018), Savitri (2021), Yenrina dkk, (2014)

F. Kerangka Konsep

Kerangka konsep adalah kerangka hubungan antara konsep-konsep yang akan diukur maupun diamati dalam suatu penelitian. Sebuah kerangka konsep haruslah dapat memperlihatkan hubungan antara variable-variabel yang akan diteliti (Notoatmodjo, 2018).



Gambar 2.
Kerangka Konsep

G. Definisi Operasional

Tabel 5.
Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi	Cara ukur	Alat ukur	Hasil ukur	Skala ukur
1.	Kadar asam urat	nilai kadar asam urat dalam darah yang diperoleh dari pemeriksaan kadar asam urat.	Metode stik	blood uric acid meter touch dengan ketelitian 0,1 mg/dl	Laki-laki 1= tinggi : >7,0 mg/dl 2= normal : < 7,0 mg/dl Perempuan 1= tinggi : > 5,7 mg/dl. 2= normal: <5,7 mg/dl (Kemenkes, 2012)	Ordinal
2.	Status gizi	Keadaan gizi seseorang yang dihitung dengan rumus IMT (Indeks Massa Tubuh) yaitu pengukuran berat badan dengan tinggi badan, berat badan dalam kg dibagi tinggi badan kuadrat dalam m ² .	Pengukuran dan penimbangan	Microtoise dan timbangan digital	1= kurus tingkat berat : <17,0 2= kurus tingkat ringan : 17,0-18,4 3= normal : 18,5-25,0 4= gemuk tingkat ringan : 25,1-27,0 5= gemuk tingkat berat : >27,0 (P2PTM Kemenkes RI, 2019)	Ordinal
3.	Asupan energi	Rata-rata asupan energi yang dikonsumsi responden waktu 2 hari dibandingkan dengan kebutuhan individu.	Wawancara	Kuesioner <i>food recall</i> 2x24 jam, TKPI dan Nutrisurvey	1= Kurang : <90% 2= Normal : 90-110% 3= Lebih : >110% (Depkes, 2003)	Ordinal

No	Variabel	Definisi	Cara ukur	Alat ukur	Hasil ukur	Skala ukur
4.	Asupan protein	Rata-rata asupan protein yang dikonsumsi responden waktu 2 hari dibandingkan dengan kebutuhan individu.	Wawancara	Kuesioner <i>food recall</i> 2x24 jam, TKPI dan Nutrisurvey	1= Kurang : <90% 2= Normal : 90-110% 3= Lebih : >110% (Depkes, 2003)	Ordinal
5.	Asupan lemak	Rata-rata asupan lemak yang dikonsumsi responden dalam waktu 2 hari dibandingkan dengan kebutuhan individu.	wawancara	Kuesioner <i>food recall</i> 2x24 jam, TKPI dan Nutrisurvey	1= Kurang : <90% 2= Normal : 90-110% 3= Lebih : >110% (Depkes, 2003)	Ordinal
6.	Asupan Purin	Jumlah asupan purin yang bersumber dari makanan dan minuman yang dikonsumsi selama 2 hari kemudian diolah dengan menghitung jumlah purin yang terdapat pada makanan yang dikonsumsi.	Wawancara	Kuesioner <i>food recall</i> 2x24 jam	1= Berisiko : ≥ 400 mg 2= Tidak berisiko: <400 mg (Lingga,, 2012)	Ordinal