

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Usia Lanjut

Durmin (dalam Anggi Tri Febrianto, 2009) membagi lansia menjadi *young elderly* (cetak miring) (65-74) dan *older elderly* (75 tahun). Sementara Munro dkk., (dalam Anggi Tri Febrianto, 2009) mengelompokkan *older elderly* ke dalam 2 bagian, yaitu 75-84 tahun dan 85 tahun. M.Alwi Dahlan menyatakan bahwa di Indonesia, orang dikatakan lansia jika telah berumur di atas 60 tahun. Jika mengacu pada usia pensiun, lansia ialah mereka yang telah berusia di atas 65 tahun. Dari sini kemudian muncul istilah Lansia Risiko Tinggi (*High Risk Elderly*), dengan kriteria (a) usia di atas 80 tahun, (b) hidup sendiri, (c) depresi, (d) gangguan intelektual, (e) jatuh beberapa kali, (f) inkontinensia urine, dan (g) di masa lalu tidak dapat menyesuaikan diri. (Arisman,MB, 2004).

Batasan lansia menurut WHO, dikelompokkan menjadi empat yaitu usia pertengahan (*middle age*) dengan kelompok usia 45-49 tahun, usia lanjut (*elderly*) dengan kelompok usia 60-74 tahun, usia tua (*old*) dengan kelompok usia antara 75-90 tahun, usia sangat tua (*very old*) dengan kelompok usia diatas 90 tahun. Menurut Patmonedowo et al. (2001), ketuaan menjadikan manusia rentan terhadap berbagai penyakit. Dibandingkan dengan usia lain, kesehatan para lansia ditandai oleh menurunnya fungsi berbagai organ tubuh. Penyakit lansia memiliki karakteristik sebagai berikut :

- a. Saling terkait, kronis sehingga cenderung mengalami komplikasi
- b. Degeneratif, sering menimbulkan kecacatan bahkan kematian
- c. Akut tetapi ada juga penyakit yang berkembang perlahan-lahan
- d. Terjadi karena pengaruh obat-obatan

Usia lanjut sering dihubungkan dengan beberapa penyakit salah satunya arthritis gout. Menurut Sustranti (1998) dalam Andry, Saryono, & Aris (2009) kadar asam urat cenderung akan tinggi seiring dengan bertambahnya usia dikarenakan penurunan enzim urikase yang mengoksidasi asam urat menjadi alotonin yang mudah dibuang akan menurun seiring dengan bertambahnya usia. Jika pembentukan enzim ini terganggu maka kadar asam urat darah menjadi naik (hiperurisemia). Menurut Liu et al, 2011 Hiperurisemia berhubungan dengan usia, prevalensi hiperurisemia meningkat di atas usia 30 tahun pada pria dan di atas usia 50 tahun pada wanita. Hal ini disebabkan oleh karena terjadi proses degeneratif yang menyebabkan penurunan fungsi ginjal. Penurunan fungsi ginjal akan menghambat ekskresi dari asam urat dan akhirnya menyebabkan hiperurisemia (Liu et al, 2011).

B. Hiperurisemia

1. Pengertian

Hiperurisemia adalah keadaan dimana terjadi peningkatan kadar asam urat serum di atas normal. Pada sebagian besar penelitian epidemiologi, disebut sebagai hiperurisemia jika kadar asam urat serum orang dewasa lebih dari 7,0 mg/dl pada laki-laki dan lebih dari 6,0 mg/dl pada perempuan (Kelly WN,1997; Edward NL,2001). Hiperurisemia bisa terjadi karena peningkatan metabolisme asam urat (*overproduction*), penurunan pengeluaran asam urat urin (*underexcretion*), atau gabungan keduanya (Misnadiarly, 2007).

Asam urat adalah asam yang terbentuk akibat metabolisme purin di dalam tubuh. Purin berasal dari makanan sumber protein seperti jeroan, daging, kerang, kepiting, udang, emping, kacang-kacangan, bayam, kangkung, kubis, durian, nanas, tape, alkohol, dan lain-lain. (Kertia, 2009)

Kristal-kristal yang terbentuk dari asam urat merupakan hasil akhir dari metabolisme purin (bentuk turunan nukleoprotein), yaitu salah satu komponen asam nukleat yang terdapat pada inti sel-sel tubuh. Secara alamiah, purin terdapat dalam tubuh kita dan dijumpai pada semua makanan dari sel hidup, baik nabati (sayur, buah, kacang-kacangan), atau pun hewani (daging, jeroan, ikan sarden) (Kartikawati, 2012).

Menurut (Kertia, 2009) kadar asam urat dapat diklasifikasikan menjadi tiga, yaitu hipourisemia, normal, dan hiperurisemia. Ambang batas normal kadar asam

urat pada wanita dan pria berbeda-beda. Klasifikasi kadar asam urat pada wanita dan pria seperti pada tabel 1.

Tabel 1

Klasifikasi Kadar Asam Urat pada Pria dan Wanita

Kriteria	Kadar Asam Urat	
	Pria	Wanita
Hipourisemia	< 3,5 mg/dl	< 2,6 mg/dl
Normal	3,5 – 7 mg/dl	2,6 – 6 mg/dl
Hiperurisemia	>7 mg/dl	>6 mg/dl

Sumber : Kertia, Asam Urat Benarkah Hanya Menyerang Laki-laki, 2009.

2. Metabolisme Asam Urat

Tahapan reaksi pembentukan asam urat serta berbagai kelainan yang dapat terjadi akibat defisiensi enzim yang terkait adalah sebagai berikut :

- 1) Gugus amino akan dilepaskan dari AMP membentuk IMP, atau dari adenosin membentuk inosin (hipoxantin).
- 2) IMP dan GMP oleh enzim *5'-nukleotidase* akan diubah ke bentuk nukleosida, yaitu inosin dan guanosin.
- 3) *Purine nukleosida fosforilase* (cetak miring) akan menubah inosin dan guanosin menjadi basa purin, yaitu hipoxantin dan guanin.
- 4) Guanin akan mengalami deaminasi menjadi *xhantine*.

- 5) Hipoxantin akan dioksidasi oleh enzim *xantin oksidase* membentuk xantin, yang selanjutnya akan dioksidasi kembali oleh enzim yang sama menjadi asam urat, yang merupakan produk akhir dari proses degradasi purin. Asam urat akan diekskresikan ke dalam urin (Murray, R. K, 1997)

Enzim *xanthine oxidase* (XO) adalah enzim yang mengandung molybdenum dan besi (Ganong W F, 2003). XO merupakan enzim kunci dalam proses katabolisme purin. XO bertindak sebagai katalisator pada perubahan hipoxantin menjadi xantin dan selanjutnya menjadi asam urat. Oksigen selama proses oksidasi bertindak sebagai akseptor elektron dan menghasilkan radikal superoksida dan hydrogen peroksida. *Xanthine oxidoreductase* (XOR) dapat bereaksi dengan sumber *reactive oxygen spesies* (ROS). Dengan menghambat XOR dapat menurunkan kadar asam urat dan produksi ROS sehingga menghasilkan efek antihiperurisemia (Haidari, dkk, 2015).

3. Penyebab hiperurisemia

Menurut Suiroaka, 2012, hiperurisemia atau peningkatan kadar asam urat terjadi akibat produksi asam urat yang berlebih, pembuangan asam urat yang kurang atau kombinasi keduanya.

a. Produk asam urat yang berlebih

Peningkatan produksi asam urat terjadi akibat peningkatan kecepatan biosintesa purin dari asam amino untuk membentuk inti sel DNA dan RNA. Hal ini disebabkan kelainan produksi enzim *Hipoxantin guanine fosforibosil transferase*

(HGPRT) dan kelebihan aktivitas enzim *Fosforibosil piro fosfatase* (PRPP) sehingga terjadi kelainan metabolisme purin.

Peningkatan produksi asam urat juga bisa disebabkan asupan makanan kaya protein dan purin atau asam nukleat berlebihan seperti pada jeroan, makanan laut, kaldu kental, dan lain-lain serta hasil pemecahan sel yang rusak akibat obat tertentu. Penguraian purin yang terlalu cepat pada olahraga berlebihan dan kelainan darah (hemolisis) juga menyebabkan tingginya kadar asam urat.

b. Pembuangan asam urat berkurang

Asam urat akan meningkat dalam darah jika ekskresi atau pembuangannya terganggu. Sekitar 90% penderita hiperurisemia mengalami gangguan ginjal dalam pembuangan asam urat ini. Biasanya penderita gout mengeluarkan asam urat sekitar 40% lebih sedikit dari orang normal. Dalam kondisi normal tubuh mampu mengeluarkan 2/3 asam urat melalui urin (sekitar 300 sampai 600 mg per hari). Sedangkan sisanya diekskresikan melalui saluran gastrointestinal.

Pembuangan asam urat terganggu akibat penurunan proses filtrasi ginjal diglomerulus ginjal, penurunan ekskresi dalam tubulus ginjal dan peningkatan absorpsi kembali. Penurunan filtrasi tidak langsung menyebabkan hiperurisemia, namun berperan dalam peninggian asam urat pada penderita gangguan ginjal. Penurunan ekskresi pada tubulus ginjal disebabkan akumulasi asam-asam organik organik lain yang berkompetisi dengan asam urat untuk diekskresikan. Hal ini terjadi pada keadaan starvasi, asidosis, keracunan dan pada penderita diabetes.

c. Kombinasi asam urat berlebih dan pembuangan yang berkurang

Mekanisme kombinasi keduanya terjadi pada kelebihan intoleransi fruktosa, defisiensi enzim tertentu yaitu *glukosa 6-fosfatase*. Pada kelainan tersebut akan diproduksi asam laktat berlebihan, pembuangan asam urat menjadi menurun karena berkompetisi dengan asam laktat dan hiperurisemia menjadi lebih parah.

Konsumsi alkohol berlebihan menyebabkan hiperurisemia. Alkohol mengandung purin yang tinggi, apabila dikonsumsi dalam jumlah berlebihan akan mempercepat pemecahan ATP (*Adenosin Tripospat*) di hati, sehingga meningkatkan produksi asam urat. Selain itu alkohol memicu produksi asam laktat berlebih yang menghambat pembuangan asam urat.

4. Sasaran Utama Asam Urat

Sasaran utama penyakit asam urat dalam tubuh diantaranya adalah a) ujung jari; b) ibu jari; dan seterusnya c) sendi lutut dan pergelangan kaki; d) daun telinga; e) retina mata; f) saluran cerna; g) ginjal; h) jantung (Sustrani,dkk, 2005).

5. Gejala dan Dampak Asam Urat

Dalam tubuh manusia, ada beberapa gejala dan dampak yang dapat ditimbulkan oleh asam urat, diantaranya : a) kesemutan dan linu; b) nyeri terutama pada malam atau pagi hari saat bangun; c) sendi yang terkena asam urat terlihat bengkak, kemerahan, panas, dan nyeri yang luar biasa (Kartikawati, 2012).

6. Pencegahan hiperurisemia

Belum ditemukan cara yang efektif, tetapi usaha pencegahan asam urat adalah menghindari segala sesuatu yang dapat menjadi penyebab serangan asam urat, misalnya latihan fisik berlebih, stress dan mengkonsumsi bahan makanan yang mengandung purin berlebihan seperti daging, jeroan, dan ikan asin. Mengurangi konsumsi makanan yang berlemak dan minuman yang beralkohol dapat memperkecil risiko terjadinya serangan asam urat (Sustrani,dkk, 2005).

7. Cara Pengukuran Kadar Asam Urat

Pengukuran kadar asam urat dapat dilakukan dengan menggunakan dua metode yaitu metode enzimatik dan menggunakan stik. Alat yang digunakan untuk pemeriksaan asam urat darah metode stik yaitu dengan alat *check* asam urat digital. Alat ini menggunakan prinsip *UASure Blood Uric Acid test strips* dengan teknologi biosensor yang digabung dengan katalis. Ketika darah ditetaskan pada daerah strip maka akan terjadi oksidasi asam urat pada darah dengan bantuan katalisator asam urat (Kuo etal, 2002).

C. Protein

1. Pengertian

Protein merupakan zat gizi yang sangat penting, karena yang paling erat hubungannya dengan proses-proses kehidupan. Nama protein berasal dari bahasa Yunani (Greek) *proteus* yang berarti “yang pertama” atau “yang terpenting”. Seorang ahli kimia Belanda yang bernama Mulder, mengisolasi susunan tubuh yang mengandung nitrogen dan menamakannya protein, terdiri dari satuan dasarnya yaitu asam amino (biasa disebut juga unit pembangun protein) (Suhardjo, 1996).

Protein adalah bagian dari semua sel hidup dan merupakan bagian terbesar tubuh sesudah air. Seperlima bagian tubuh adalah protein, separonya ada di dalam otot, seperlimanya di dalam tulang dan tulang rawan, sepersepuluh di dalam kulit, selebihnya di dalam jaringan lain dan cairan tubuh. Semua enzim, hormon, pengangkut zat-zat gizi dan darah, matriks intraseluler dan sebagainya adalah protein. Di samping itu asam amino yang membentuk protein bertindak sebagai *precursor* sebagian besar koenzim, hormon, asam nukleat dan molekul-molekul yang *essensial* untuk kehidupan (Almatsier, 2005).

Dalam proses pencernaan, protein akan dipecah menjadi satuan-satuan dasar kimia. Protein terbentuk dari unsur yang sama dengan karbohidrat dan lemak yaitu terdiri dari unsur karbon (C), hydrogen (H), dan oksigen (O), akan tetapi ditambah dengan unsur lain yaitu nitrogen (N). Molekul protein mengandung pula fosfor, belerang, jenis protein yang mengandung unsur logam seperti besi dan tembaga.

Menurut Almatsier (2005) protein memiliki fungsi sebagai pertumbuhan dan pemeliharaan, pembentukan ikatan-ikatan esensial tubuh, mengatur keseimbangan air, pembentukan antibodi, mengangkut zat-zat gizi, memelihara netralitas tubuh, dan sumber energi.

2. Sumber protein

Makanan hewani merupakan protein yang baik, dalam jumlah maupun mutu seperti telur, susu, daging, unggas, ikan dan kerang. Sumber protein nabati adalah kacang kedelai dan hasilnya seperti tempe tahu, serta kacang-kacangan yang lainnya. (Almatsier, 2005).

Padi-padian dan hasilnya relatif rendah kandungan protein, tetapi karena dikonsumsi dalam jumlah banyak dapat memberikan sumbangan besar terhadap konsumsi protein sehari. Bahan makanan hewani kaya dalam protein bermutu tinggi, tetapi hanya merupakan 4,4% konsumsi protein sehari penduduk Indonesia. Bahan makanan nabati yang kaya akan protein adalah kacang-kacangan kontribusi terhadap konsumsi protein 9,9%. Sayur dan buah-buahan rendah kandungan protein yaitu 5,3% (Almatsier, 2005).

3. Kebutuhan Protein

Cara menentukan kebutuhan protein menurut WHO adalah 10-15% dari kebutuhan energi total. Perhitungan kebutuhan protein dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Protein} = 0,8 \text{ g/kg BB} \times \text{BB}$$

$$\text{BBI} = (\text{TB}-100) \times 0,9$$

Sumber : Penuntun Diet Dasar (2010)

Klasifikasi tingkat konsumsi protein dihitung dengan cara total konsumsi protein dibandingkan dengan kebutuhan protein, kemudian dinyatakan dalam persentase yang dikelompokkan menjadi 5 katagori (Depkes RI, 1996) dengan kriteria sebagai berikut : a) Defisit tingkat berat : <70% dari kebutuhan; b) Defisit tingkat sedang : 70-79% dari kebutuhan; c) Defisit tingkat ringan : 80-89% dari kebutuhan; d) Normal : 90-119% dari kebutuhan; f) Lebih : $\geq 120\%$ dari kebutuhan.

4. Hubungan Konsumsi Protein dengan Kadar Asam Urat dalam Tubuh

Sumber protein baik protein nabati maupun protein hewani terutama yang mengandung purin sering dihubungkan dengan kejadian hiperurisemia. Seseorang yang memiliki penyakit gout direkomendasikan untuk mengurangi konsumsi protein terutama yang mengandung purin kategori tinggi dan sedang seperti *seafood* , daging sapi, tempe, bayam dan melinjo (Hayman S, 2009).

Purin adalah molekul di dalam sel yang berbentuk nukleotida. Pada bahan pangan, purin terdapat dalam asam nukleat berupa nukleoprotein. Enzim pencernaan membebaskan asam nukleat ini dari nukleoprotein. Selanjutnya, asam nukleat tersebut dipecah lagi menjadi mononukleotida. Mononukleotida dihidrolisis menjadi nukleosida yang secara langsung dapat diserap oleh tubuh dan sebagian dipecah lebih lanjut menjadi purin dan pirimidin. Purin lalu teroksidasi menjadi asam urat (Uripi et al, 2002).

Dari hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa konsumsi protein mempengaruhi kadar asam urat, Studi *cross sectional* di kota Batu, Malang menunjukkan bahwa asupan protein hewani yang tinggi memiliki pengaruh signifikan terhadap risiko gout (Kalim H, dkk, 2011). Diet tinggi protein diyakini dapat meningkatkan kadar asam urat darah. Hal tersebut diperkuat pula dari hasil penelitian Herlianty yang menyatakan bahwa konsumsi protein 56-110 gram/hari dapat meningkatkan risiko hiperurisemia 1,7x dan risiko hiperurisemia akan meningkat sebanyak 8,7x pada konsumsi protein >110 gram/hari (Herlianty MP, 2002).

D. Kebiasaan Merokok

1. Kandungan Rokok

Menurut Muhibah (2011) racun rokok yang paling utama adalah sebagai berikut :

a. Nikotin

Nikotin dapat meningkatkan adrenalin yang membuat jantung berdebar lebih cepat dan bekerja lebih keras, frekuensi jantung meningkat dan kontraksi jantung meningkat sehingga menimbulkan tekanan darah meningkat (Tawbariah et al., 2014).

b. Tar

Tar adalah substansi hidrokarbon yang bersifat lengket dan menempel pada paru-paru, mengandung bahan-bahan karsinogen (Mardjun, 2012).

c. Karbon monoksida (CO)

Merupakan gas berbahaya yang terkandung dalam asap pembuangan kendaraan. CO menggantikan 15% oksigen yang seharusnya dibawa oleh sel-sel darah merah. CO juga dapat merusak lapisan dalam pembuluh darah dan meninggikan endapan lemak pada dinding pembuluh darah, menyebabkan pembuluh darah tersumbat.

2. Pembagian Rokok

Rokok dibedakan menjadi beberapa jenis, yaitu:

1) Rokok berdasarkan bahan baku atau isinya, dibedakan menjadi :

a. Rokok Putih

Isi rokok ini hanya daun tembakau yang diberi saus untuk mendapatkan efek rasa dan aroma tertentu (Mardjun, 2012). Rokok putih mengandung 14-15 mg tar dan 5 mg nikotin (Alamsyah, 2009).

b. Rokok Kretek

Bahan baku atau isinya berupa daun tembakau dan cengkeh yang diberi saus untuk mendapatkan efek rasa dan aroma tertentu (Mardjun, 2012). Rokok kretek mengandung sekitar 20 mg tar dan 44-45 mg nikotin (Alamsyah, 2009).

c. Rokok Klembak

Bahan baku atau isinya berupa daun tembakau, cengkeh, dan kemenyan yang diberi saus untuk mendapatkan efek rasa dan aroma tertentu.

2) Rokok berdasarkan penggunaan filter menurut Mardjun (2012) dibagi menjadi dua kelompok, yaitu:

a) Rokok Filter : rokok yang pada bagian pangkalnya terdapat gabus

b) Rokok Non Filter : rokok yang pada bagian pangkalnya tidak terdapat gabus.

3. Perokok

1) Definisi Perokok

Perokok adalah seseorang yang suka merokok, disebut perokok aktif bila orang tersebut yang merokok secara aktif, dan disebut perokok pasif bila orang

tersebut hanya menerima asap rokok saja, bukan melakukan aktivitas merokok sendiri (KBBI, 2012).

Definisi lain dari perokok adalah mereka yang merokok setiap hari untuk jangka waktu minimal enam bulan selama hidupnya masih merokok saat Survei dilakukan (Octafrida, 2011).

2) Klasifikasi Perokok

Bustan (2007), membagi perokok dibagi atas tiga kategori, yaitu ringan (1-10 batang perhari), sedang (11-20 batang perhari) dan berat (lebih dari 20 batang perhari). Klasifikasi perokok juga dapat ditentukan oleh Indeks Brinkman (IB) dengan rumus: jumlah rata-rata konsumsi rokok perhari (batang) x lama merokok (tahun), dengan hasil ringan (0-199), sedang (200-599) dan berat (>600).

4. Dampak Bila Berhenti Merokok

Kebiasaan merokok bersifat adiktif, sehingga seorang perokok akan mengalami dampak tertentu apabila ingin menghentikan kebiasaannya. Menurut Kemenkes R.I (2011), dampak yang ditimbulkan apabila seseorang berhenti merokok adalah sebagai berikut :

a) 20 Menit Setelah Seseorang Berhenti Merokok

Pengaruh akibat seseorang berhenti merokok akan segera diadaptasi oleh tubuh. Kurang dari 20 menit setelah rokok terakhir, detak jantung dalam tubuh akan mulai menurun kembali ke tingkat normal.

b) 2 jam Setelah Seseorang Berhenti Merokok

Setelah 2 jam tanpa rokok, denyut jantung dan tekanan darah akan mengalami penurunan mendekati tingkat yang normal. Sirkulasi perifer juga mungkin meningkat. Ujung jari kaki dan tangan mungkin akan mulai terasa hangat. Gejala penghentian ketergantungan nikotin biasanya dimulai sekitar dua jam setelah menghisap rokok terakhir. Gejala awal biasanya cenderung bersifat emosional, termasuk : a) sangat ingin merokok; b) merasa cemas, tegang atau frustrasi; c) mengantuk atau sulit tidur; d) nafsu makan meningkat.

c) 12 Jam Setelah Seseorang Berhenti Merokok

Karbon monoksida adalah sejenis racun bagi tubuh yang dilepaskan dari pembakaran tembakau dan dihirup sebagai bagian dari asap rokok. Karena karbon monoksida terikat baik dengan sel darah, kandungan tinggi dari zat ini dapat menghambat sel darah untuk mengikat oksigen, yang pada akhirnya dapat menyebabkan masalah jantung yang serius. Hanya dalam waktu 12 jam setelah berhenti merokok, karbon monoksida dalam tubuh akan menurun ke tingkat normal, dan kadar oksigen dalam darah akan meningkat sampai tingkat normal.

d) 24 Jam Setelah Seseorang Berhenti Merokok

Risiko serangan jantung di kalangan perokok 70% lebih tinggi daripada yang tidak merokok. Namun, percaya atau tidak, hanya sehari penuh setelah berhenti merokok, risiko serangan jantung sudah mulai menurun.

e) 48 Jam Setelah Seseorang Berhenti Merokok

Merokok mungkin tidak mengancam nyawa, namun penurunan fungsi indera, terutama indera penciuman dan perasa, merupakan salah satu konsekuensi yang jelas dari rokok. Untungnya, setelah 48 jam tanpa rokok, ujung saraf akan mulai tumbuh kembali, dan kemampuan untuk mencium dan merasa akan meningkat.

f) 72 Jam Setelah Seseorang Berhenti Merokok

Pada titik ini, nikotin akan benar-benar keluar dari tubuh. Namun, gejala yang timbul akibat berhenti merokok akan mencapai puncaknya di sekitar waktu ini. Tubuh akan mengalami beberapa gejala fisik seperti sakit kepala, mual, atau kram di samping gejala emosional yang telah disebutkan sebelumnya. Gejala fisik ini akan berlalu dengan cepat.

g) 2 Sampai 3 Minggu Setelah Seseorang Berhenti Merokok

Setelah beberapa minggu, tubuh akan mulai benar-benar merasa berbeda, bisa berolahraga dan melakukan aktivitas fisik tanpa merasa kehabisan nafas dan sakit. Hal ini disebabkan sejumlah proses regenerasi sel yang mulai terjadi dalam tubuh, sirkulasi tubuh akan meningkat, dan fungsi paru-paru juga akan meningkat secara signifikan. Setelah dua atau tiga minggu tanpa rokok, paru-paru akan mulai terasa lega, dan akan mulai bernafas dengan lebih mudah. Bagi kebanyakan perokok, gejala yang timbul akibat berhenti merokok akan hilang dua minggu setelah berhenti merokok.

h) 1 Sampai 9 Bulan Setelah Seseorang Berhenti Merokok

Sekitar sebulan setelah berhenti merokok, paru-paru akan mulai beregenerasi. Di dalam paru-paru, silia (rambut halus) seperti organel yang mendorong lendir keluar, mulai memperbaiki diri dan kembali berfungsi dengan baik. Dengan silia yang kembali dapat berfungsi dengan baik, akan menolong mengurangi risiko terkena infeksi. Dengan paru-paru yang berfungsi sebagaimana mestinya, batuk dan sesak nafas yang dialami akan terus menurun secara dramatis. Bahkan untuk para perokok berat, gejala yang timbul akibat berhenti merokok tidak akan lagi terasa beberapa bulan setelah berhenti merokok.

i) 1 Tahun Setelah Seseorang Berhenti Merokok

Menandai satu tahun berhentinya merokok, risiko terkena serangan jantung akan menurun sampai 50% dibandingkan ketika masih merokok.

j) 5 Tahun Setelah Seseorang Berhenti Merokok

Sejumlah zat dilepaskan dalam proses pembakaran tembakau, karbon monoksida merupakan salah satu diantaranya, akan menyebabkan pembuluh darah menyempit, yang meningkatkan risiko mengalami stroke. Setelah 5-15 tahun bebas dari rokok, risiko mengalami stroke sama dengan mereka yang bukan perokok.

k) 10 Tahun Setelah Seseorang Berhenti Merokok

Para perokok memiliki risiko yang lebih tinggi dibandingkan mereka yang tidak merokok untuk dapat menakutkan dari penyakit kanker, dengan kanker paru menjadi paling umum dari salah satu jenis yang paling berbahaya. Merokok menyumbang 90% kematian akibat penyakit paru-paru di seluruh dunia. Hal ini akan memakan waktu 10 tahun, namun jika seseorang berhenti, risiko kematian

akibat kanker paru akan menurun 50% dibandingkan mereka yang merokok. 10 tahun setelah berhenti merokok, risiko dari kanker mulut, tenggorokan, kerongkongan kandung kemih, ginjal, dan pankreas juga akan menurun.

1) 15 Tahun Setelah Seseorang Berhenti Merokok

15 tahun tanpa rokok akan membawa risiko penyakit jantung kembali ke tingkat yang sama dengan mereka yang memang bukan perokok. Seseorang tidak akan lagi berada pada posisi yang lebih tinggi dari normal untuk berbagai kondisi seperti serangan jantung, penyakit jantung koroner, infeksi jantung maupun kondisi yang mempengaruhi irama detak jantung.

5. Hubungan Kebiasaan Merokok dengan Kadar Asam Urat dalam Tubuh

Asam urat merupakan asam organik yang merupakan hasil akhir degradasi nukleotida purin. Dalam prosesnya, purin akan menghasilkan beberapa senyawa seperti adenosin. *xanthine*, dan lain-lain dibantu oleh berbagai enzim seperti *xanthine oxidase*. Aktivitas enzim *xanthine oxidase* dipengaruhi oleh kondisi iskemia, dimana akan terjadi peningkatan aktivitas enzim pada kondisi iskemik (Amora S,dkk, 2008). Jumlah *xanthine* yang meningkat serta peningkatan aktivitas *xanthine oxidase* menyebabkan peningkatan kadar asam urat (Werner C, 2007).

Kadar asam urat dalam darah dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain merokok. Penelitian yang dilakukan oleh Jha et al, 2007 yang melibatkan 61 sampel merokok dan 57 sampel tidak merokok menunjukkan bahwa kadar asam urat pada kelompok perokok lebih tinggi secara signifikan ($5,7 \pm 1,6$ pada perokok dan $4,7 \pm 1,4$ pada bukan perokok; $p < 0,01$). Tetapi hasil yang didapatkan tidak sejalan

dengan penelitian yang dilakukan oleh Hanna et al, 2008 yang melibatkan 60 sampel perokok dan 60 sampel tidak merokok. Pada studi tersebut didapatkan kadar asam urat serum pada kelompok perokok lebih rendah secara signifikan ($0,22 \pm 0,07$ pada perokok dan $0,27 \pm 0,05$ pada bukan perokok; $p < 0,001$ (Hanna et al, 2008). Peningkatan kadar asam urat pada perokok diduga terjadi karena peningkatan sintesis asam urat. Merokok dapat meningkatkan konversi *xanthine dehydrogenase* menjadi *xanthine oxidase* (Lain KY,dkk, 2005). Peningkatan asam urat dapat menjadi penanda terjadinya pemecahan dan kerusakan asam nukleat (Munia A, 2006;Maura L,2007).

E. Indeks Massa Tubuh (IMT)

1. Pengertian

IMT merupakan salah satu cara penilaian status gizi dengan melakukan pengukuran secara antropometri. Masalah kekurangan dan kelebihan gizi pada orang dewasa (usia 18 tahun keatas) merupakan masalah penting, karena selain meningkatkan resiko penyakit-penyakit tertentu, juga dapat mempengaruhi produktifitas kerja. Oleh karena itu pemantauan keadaan tersebut perlu dilakukan secara berkesinambungan. Salah satu cara yaitu dengan mempertahankan berat badan yang ideal atau normal (Supariasa dkk,2001). Supariasa dkk, 2002 (dalam laporan FAO/WHO/UNU,1985) menyatakan bahwa batasan berat badan normal orang dewasa ditentukan berdasarkan nilai *Body Mass Index* (BMI). Di Indonesia istilah *Body Mass Index* diterjemahkan menjadi Indeks Massa Tubuh (IMT). IMT

merupakan metode sederhana untuk memantau status gizi orang dewasa khususnya yang berkaitan dengan kekurangan dan kelebihan berat badan, mempertahankan berat badan normal sehingga memungkinkan seseorang dapat mencapai usia harapan hidup yang lebih panjang.

2. Penggunaan IMT

Indeks Massa Tubuh (IMT) hanya berlaku untuk orang dewasa berumur diatas 18 tahun, IMT tidak cocok untuk diterapkan pada bayi, anak, remaja, ibu hamil dan olahragawan. Disamping itu keadaan khusus (penyakit) seperti edema, ascites, dan hepatomegali dapat menyebabkan interpretasi terhadap hasil pengukuran IMT menjadi bias.

3. Cara menghitung IMT

Rumus perhitungan IMT sebagai berikut :

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

4. Batas Ambang IMT

Batas ambang IMT ditentukan dengan merujuk ketentuan FAO/WHO. Batas ambang normal laki-laki adalah 20,1-25,0 dan untuk perempuan adalah 18,7-23,8. Untuk kepentingan pemantauan dan tingkat defisiensi energi ataupun tingkat kegemukan, lebih lanjut FAO/WHO menyarankan menggunakan satu batas

ambang antara laki-laki untuk kategori kurus tingkat berat dan menggunakan ambang batas pada perempuan untuk kategori gemuk tingkat berat.

Berkaitan dengan kepentingan masyarakat Indonesia, batas ambang dimodifikasi lagi berdasarkan pengalaman klinis dan hasil penelitian di beberapa Negara berkembang (Kementerian Kesehatan RI, 2014). Akhirnya diambil kesimpulan ambang batas IMT untuk Indonesia adalah seperti tabel 2 berikut.

Tabel 2

Kategori Indeks Massa Tubuh (IMT) Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 41 Tahun 2014

Klasifikasi	IMT
Sangat Kurus	$< 17,0$
Kurus	17,0-18,5
Normal	18,5-25,0
Gemuk (Overweight)	$>25,0-27,0$
Obesitas	$\geq 27,0$

Sumber : Kementerian Kesehatan RI, 2014

Keadaan seseorang dikategorikan sangat kurus dengan kekurangan berat badan tingkat berat atau Kekurangan Energi Kronis (KEK) berat bila IMT $< 17,0$. Keadaan seseorang disebut kurus dengan kekurangan berat badan tingkat ringan atau KEK ringan bila IMT $17,0 - < 18,5$. Keadaan seseorang termasuk kategori normal bila IMT $18,5 - 25,0$. Keadaan seseorang disebut gemuk (Overweight) dengan kelebihan berat badan tingkat ringan bila IMT $>25,0 - 27,0$. Keadaan seseorang disebut Obesitas dengan kelebihan berat badan tingkat berat bila IMT $\geq 27,0$ (Kementerian Kesehatan RI, 2014).

Penggunaan IMT memiliki beberapa keuntungan dan kekurangan dibanding cara yang lain. Pengukuran IMT dapat memperkirakan total lemak tubuh dengan memperhitungkan yang sederhana, cepat, dan murah dalam populasi tertentu. Pengukuran IMT rutin dilakukan dan sering digunakan dalam studi-studi epidemiologi. Namun kelemahannya, IMT tidak dapat menjelaskan tentang distribusi lemak dalam tubuh seperti pada obesitas sentral maupun obesitas abdominal maupun menggambarkan jaringan lemak visceral. Nilai IMT berbeda dalam ras/etnis tertentu dan tidak membedakan antara laki-laki maupun perempuan.

5. Hubungan IMT dengan Kadar Asam Urat dalam Tubuh

Kadar asam urat juga dipengaruhi oleh Indeks Massa Tubuh (IMT). Risiko hiperurisemia meningkat jika IMT lebih dari 25 kg/m². Studi sebelumnya menyatakan adanya keterkaitan antara lemak omentum (lemak yang menggantung di dalam rongga perut) dengan hiperurisemia. Semakin besar volume lemak omentum, maka risiko hiperurisemia semakin tinggi. Diduga lemak di bagian perut mendesak ginjal sehingga mengganggu fungsi ginjal dalam mengekskresikan kelebihan asam urat (Lingga L, 2012; Ebbert JO, 2013). Hal ini sejalan dengan penelitian Budianti A, 2008 yang menunjukkan bahwa semakin tinggi IMT seseorang maka semakin tinggi risiko hiperurisemia. Status gizi juga berpengaruh terhadap gout. Dari hasil penelitian yang sama diketahui bahwa kelompok yang berstatus gizi *overweight* dan *obese* berisiko 4.913 kali lebih besar untuk menderita gout dibandingkan dengan contoh yang berstatus gizi normal (Budianti A, 2008).

F. Vitamin C

1. Pengertian

Vitamin C berbentuk kristal putih yang mudah larut dalam air. Dalam keadaan kering vitamin C cukup stabil, tetapi dalam keadaan larut, vitamin C mudah rusak terutama bila terkena panas atau bersentuhan dengan udara (oksidasi). Vitamin C tidak stabil dalam larutan alkali, tetapi cukup stabil dalam larutan asam. Vitamin C pada umumnya hanya terdapat di dalam pangan nabati, yaitu sayur dan buah terutama yang asam, seperti jeruk, nenas, rambutan, pepaya, gandaria, dan tomat, vitamin C juga banyak terdapat di dalam sayuran daun-daunan dan jenis kol (Almatsier, 2009). Angka kecukupan vitamin C pada usia 50-64 tahun dan ≥ 65 tahun dalam tabel angka kecukupan gizi 2004 untuk pria 90 mg per hari sedangkan untuk wanita 75 mg per hari (WNPG 2013).

Dalam tubuh Vitamin C berfungsi sebagai koenzim atau kofaktor dalam banyak reaksi metabolisme. Asam askorbat adalah bahan yang kuat kemampuan reduksinya dan bertindak sebagai antioksidan dalam reaksi-reaksi hidroksilasi (Almatsier, 2009). Pada penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa asupan vitamin C ≥ 500 mg/hari dapat menurunkan konsentrasi serum asam urat baik vitamin C yang berasal dari makanan alami maupun suplemen (Huang HY dkk, 2005).

2. Hubungan Vitamin C dengan Kadar Asam Urat dalam Tubuh

Vitamin C merupakan mikronutrien yang berperan dalam berbagai reaksi enzimatik dan non enzimatik. Peningkatan konsentrasi vitamin C dapat menghambat reabsorpsi asam urat. Vitamin C memodulasi konsentrasi serum asam

urat melalui efek uricosuriknya. Vitamin C dan asam urat diserap melalui pertukaran anion di tubulus proksimal ginjal (Huang HY dkk, 2005). Penelitian sebelumnya yang dilakukan pada manusia dan hewan telah menunjukkan bahwa pemberian vitamin C meningkatkan aliran plasma ginjal dan laju filtrasi glomerulus dan melemahkan peningkatan tekanan arteri. Vitamin C dapat mengurangi stress oksidatif dan peradangan karena itu menurunkan sintesis asam urat (Niu T dkk, 2005).

G. Minuman Alkohol

1. Jenis-Jenis Minuman Beralkohol

Menurut Permenkes RI no.86/Men.Kes/IV/97 minuman keras adalah semua jenis minuman beralkohol, tetapi bukan obat, yang meliputi : minuman keras golongan A, golongan B dan golongan C.

- c) Golongan A adalah minuman keras dengan kadar etanol (C_2H_5OH) berkisar antara 1-5 persen, yang antara lain : Bintang Baru Bir, Champindo Anggur Buas, *San Miquel*, *Jinro (Korean Gingseng Wine)*, *Tigerlarger Beer*, Anker Bir, Bali Hai Bir, dan *Baby Breem*.
- d) Golongan B adalah minuman keras dengan kandungan etanol berkisar antara 5-20 persen, yang antara lain : Anggur Malaga, Anggur Kolesom cap 39, *Whisky*, Anggur Beras Kencur, Mc.Donald (arak koleom), dan Anggur Orang Tua.

- e) Golongan C adalah minuman keras dengan kadar etanol lebih dari 20 persen hingga 55 persen, yang antara lain meliputi : Kuda Mas Brendi, *Mansion House*, *Mc.Donald Brandy*, Orang Tua Arak, dan Kuda Pacu.

Ronodikoro dan Parkosa (1992) menyatakan bahwa pemakaian zat-zat berbahaya ini telah mempunyai sejarah yang panjang; Anggur, bir, dan liqua telah mulai dikonsumsi oleh manusia sejak tahun 8000 sebelum masehi.

2. Komposisi Minuman Beralkohol

Kandungan alkohol pada berbagai minuman keras berbeda-beda. Bir mengandung 3 - 5%, anggur 10 - 14%, *sherry*, *port mustakel* berkadar alkohol 20%, sedangkan *wisky*, *gin*, *rum*, *vodka*, dan *brendy* berkadar alkohol 40 - 45% (Anonim, 2002). Nama kimia alkohol yang terdapat dalam minuman beralkohol adalah etil alkohol atau etanol (Anonim, 2002). Minuman beralkohol juga mengandung senyawa lain, seperti asam organik. Asam organik yang terdapat dalam minuman beralkohol adalah asam asetat, asam valerat, asam propionat. Selain asam organik juga terdapat fenol, aldehid, asam keto. Untuk menghasilkan citarasa serta aroma yang sedap seringkali ditambahkan flavour serta pipermin (Darby, 1979).

3. Metabolisme Alkohol

Alkohol yang masuk ke dalam tubuh akan mengalami serangkaian proses biokimia. Menurut Zakhari (2006), metabolisme alkohol melibatkan 3 jalur, yaitu:

- a. Jalur Sitosol/Lintasan *Alkohol Dehidrogenase*

Jalur ini adalah proses oksidasi dengan melibatkan enzim *alkohol dehidrogenase* (ADH). Proses oksidasi dengan menggunakan ADH terutama terjadi di dalam *hepar*. Metabolisme alkohol oleh ADH akan menghasilkan *asetaldehid*. *Asetaldehid* merupakan produk yang sangat reaktif dan sangat beracun sehingga menyebabkan kerusakan beberapa jaringan atau sel.

b. Jalur *Peroksisom/Sistem Katalase*

Sistem ini berlangsung di dalam *peroksisom* dengan menggunakan *katalase*. Pada jalur ini diperlukan H_2O_2 . Sistem ini diperlukan ketika kadar alkohol di dalam tubuh meningkat.

c. Jalur Mikrosom

Jalur ini juga sering disebut dengan sistem SOEM (Sistem Oksidasi Etanol Mikrosom). Sistem ini melibatkan enzim sitokrom P 450 yang berada dalam mikrosom.

Oleh ketiga jalur tersebut alkohol akan diubah menjadi *asetaldehid*, kemudian akan diubah menjadi asetat oleh *aldehid dehidrogenase* di dalam mitokondria. Alkohol yang masuk ke saluran pencernaan akan diabsorpsi melalui dinding *gastrointestinal*, tetapi lokasi yang efisien untuk terjadi absorpsi adalah di dalam usus kecil. Setelah diabsorpsi, alkohol akan didistribusikan ke semua jaringan dan cairan tubuh serta cairan jaringan. Sekitar 90 - 98% alkohol yang diabsorpsi dalam tubuh akan mengalami oksidasi dengan enzim, sedangkan 2 - 10%nya diekskresikan tanpa mengalami perubahan, baik melalui paru-paru

maupun ginjal. Sebagian kecil akan dikeluarkan melalui keringat, air mata, empedu, cairan lambung, dan air ludah (Darmono, 2000).

4. Efek Minuman Beralkohol

Menurut Joyce (1999) Efek minuman beralkohol adalah sebagai berikut : a) Mengonsumsi minuman beralkohol secara terus menerus dalam jangka panjang dapat merusak system tubuh; b) Alkohol akan merusak fungsi otak dan sistem saraf secara permanen. Hati merupakan organ yang berfungsi memecahkan dan mengeluarkan alkohol dari darah. Organ vital ini akan mengalami radang hati (*hepatitis*), *sirosis* dan kanker hati; c) Konsumsi alkohol secara terus menerus dapat menyebabkan penyakit jantung, tekanan darah tinggi, gagal jantung dan stroke; d) Jumlah alkohol yang berlebihan akan mengiritasi lambung sehingga timbul *gastritis*; d) Alkohol mengandung efek *diuretik* (meningkatkan jumlah urin), sehingga jika berlebihan akan menimbulkan kerusakan ginjal; e) Alkohol dapat meningkatkan gairah seksual, namun, bila berlebihan dapat menimbulkan *impotensi*.

Keadaan merugikan yang terjadi pada pengonsumsi alkohol dapat diakibatkan oleh alkohol itu sendiri ataupun hasil metabolismenya. Sesuai dengan pendapat Miller dan Mark (1991), etanol mempunyai efek toksik pada tubuh baik secara langsung maupun tidak langsung.

Para ahli banyak yang mengemukakan pendapat tentang akibat yang ditimbulkan etanol, diantaranya Dreisbach (1971) yang menyatakan bahwa etanol

akan menekan sistem saraf pusat secara tidak teratur tergantung dari jumlah yang dicerna, dikatakan pula bahwa etanol secara akut akan menimbulkan oedema pada otak dan saluran gastrointestinal. Linder (1992) menyatakan bahwa *asetaldehid*, yang merupakan senyawa antara alkohol dan asetat, bersifat patogen jika dikonsumsi secara berlebihan. Lu (1995) menyatakan bahwa hipoksia atau zat penyebab hipoksia (CO₂ dan CO) dapat bersifat teratogen dengan mengurangi O₂ dalam proses metabolisme yang membutuhkan O₂. Hal tersebut dapat menyebabkan oedema dan hematoma yang pada akhirnya dapat menyebabkan kelainan bentuk. Menurut Alfin-Slater dan Aftergood (1980); Linder (1992), konsumsi alkohol akan menyebabkan meningkatnya kadar laktat dalam darah. Peningkatan laktat dalam darah dapat menekan ekskresi asam urat dalam urin dan menyebabkan peningkatan asam urat dalam plasma (Lieber, 1992 ; Linder, 1992).

5. Efek Toksik Etanol pada Sel Hati

Hati merupakan organ utama tubuh tempat terjadinya metabolisme etanol. Bila konsentrasi etanol rendah tidak menjadi masalah, metabolisme tersebut malah menghasilkan energi yang bermanfaat bagi tubuh, khususnya di daerah dingin (Eropa). Namun konsumsi etanol dalam jumlah yang besar dan terus menerus (peminum) dapat merusak sel hati hepatosit yang pada akhirnya menimbulkan berbagai penyakit hati seperti “sirosis hati” (Pospos, 2002). Hati merupakan organ tubuh yang berperan dalam mendetoksifikasi zat kimia yang tidak berguna/merugikan tubuh, termasuk alkohol/etanol. Proses detoksifikasi etanol di hepar terjadi di dalam *peroxisome* melalui proses reaksi *peroxidative* dengan

bantuan enzim *peroxisomal catalase* dengan menggunakan H_2O_2 (Thannickal dan Fanburg, 2000).

Metabolisme etanol di dalam sel hepar memicu peningkatan produksi radikal bebas dengan berbagai mekanisme sehingga terjadi stress oksidatif yang akan merusak jaringan hati (sirosis). Reaksi antara etanol dengan H_2O_2 dan radikal reaktif spesies yang lain akan menghasilkan *radikal hidroksietil* yang merupakan oksidan kuat. *Radikal hidroksietil* tersebut dapat mengoksidasi lipid dan protein sel hepar sehingga terjadi kerusakan jaringan hepar (Chamulitrat, et al. 1988). Selain *radikal hidroksietil* pada peminum alkohol kronis terjadi peningkatan radikal bebas yang lain yang sumbernya belum jelas. Diperkirakan sumber dari radikal bebas tersebut adalah *xanthin oxidase* dan *NADPH* sebab penghambatan enzim tersebut dapat menurunkan produksi radikal bebas pada tikus yang diberikan etanol (Kono, et al. 2001).

Peningkatan radikal bebas akibat alkohol juga terjadi melalui mekanisme *enzim inducer*. Alkohol akan menginduksi *sitokrom P-450* sehingga enzim tersebut meningkat. Enzim *sitokrom P-450* dapat meningkatkan radikal bebas secara langsung dengan membentuk *radikal superoksid*, maupun secara tidak langsung melalui *NADPH* (Beckman dan Ames, 1998). Peningkatan radikal bebas akibat pemberian alkohol akan mengaktifkan *nuclear factor* yang akan meningkatkan *tumor necrosis factor* (TNF alfa) yang berperan terhadap nekrosis dan inflamasi pada hati. Peneliti lain menemukan terjadi peningkatan produksi radikal bebas di dalam hepar akibat induksi terhadap *microsomal cytochrome P-450* oleh etanol (Skrzydowska, 2002). Pada binatang percobaan yang diberikan etanol 0,8 gram/kg

BB/hari, terjadi peningkatan radikal bebas yang akan menimbulkan kerusakan pada sel-sel hepatosit dan menimbulkan inflamasi pada jaringan hati (Chamulitrat, et al. 1988).

Hasil penelitian yang dilakukan Jawi, et al. (2007), mengenai pemberian alkohol akut maupun kronis terhadap kadar SGOT dan SGPT menunjukkan bahwa pemberian alkohol akut dan alkohol kronis (selama 14 hari) tidak menimbulkan kenaikan SGOT dan SGPT secara bermakna. Kadar SGOT dan SGPT kelompok kontrol sedikit lebih rendah dibandingkan dengan kelompok alkohol akut dan kelompok alkohol kronis. Kadar SGOT dan SGPT pada kelompok alkohol akut dan kelompok alkohol kronis hampir sama.

6. Hubungan Konsumsi Alkohol dengan Kadar Asam Urat dalam Tubuh

Menurut Choi yang telah meneliti hubungan alkohol dengan arthritis gout selama 12 tahun mendapatkan bahwa konsumsi alkohol 5 gram/hari mempunyai risiko 2,53 kali terkena arthritis gout (Choi, 2004). Penelitian yang dilakukan dr.Caecillia yang mengatakan bahwa seseorang yang setiap hari mengkonsumsi alkohol tradisional (tuak atau tape), faktor resiko gout arthritis menjadi lebih dari 50%, sedangkan pada mereka yang minum alkohol lebih dari seminggu sekali faktor resikonya menjadi 40% (Mutia, 2010).

Alkohol dapat memicu ekskresi cairan tubuh sehingga berpotensi meningkatkan kadar asam urat di dalam darah. Alkohol yang dikonsumsi dalam jumlah banyak juga akan meningkatkan asam laktat plasma. Asam laktat ini akan

menghambat pengeluaran asam urat dari tubuh. Selain itu, alkohol juga bisa memicu enzim tertentu di dalam liver yang memecah protein dan menghasilkan lebih banyak asam urat (Kartikawati, 2011).

H. Metode Pengukuran Konsumsi

Pengukuran konsumsi makanan dibedakan menjadi yaitu metode kualitatif dan kuantitatif. Metode yang bersifat kualitatif bertujuan untuk mengetahui frekuensi makan, frekuensi konsumsi menurut jenis bahan makanan dan menggali informasi tentang kebiasaan makan serta cara-cara memperoleh bahan makanan tersebut. Metode-metode pengukuran konsumsi makanan bersifat kualitatif antara lain : a) Metode frekuensi makan (*food frequency*); b) Metode *dietary history*; c) Metode telepon; d) Metode pendaftaran makanan (*food list*). Sedangkan, metode secara kuantitatif bertujuan untuk mengetahui jumlah makanan yang dikonsumsi sehingga dapat ditentukan tingkat konsumsi zat gizi dengan menggunakan Daftar Komposisi Bahan Makanan (DKBM) atau daftar lain yang diperlukan seperti Daftar Ukuran Rumah Tangga (URT). Metode-metode untuk pengukuran konsumsi secara kuantitatif antara lain : a) Metode *recall* 24 jam, b) Perkiraan makanan (*estimated food records*); c) Penimbangan makanan (*food weighing*); d) Metode *food count*; e) Metode inventaris (*inventory method*); f) Pencatatan (*household food record*) (Supriasa dkk, 2001).

Tingkat konsumsi perorangan atau individu sebenarnya juga dapat ditentukan menggunakan metode Frekuensi Makanan (*food frequency*). Menurut

Cameron & Van Staveren dalam Herviani (2004) *Food Frequency Questionnaire* (FFQ) merupakan metode atau cara kualitatif untuk menggambarkan frekuensi konsumsi per hari, minggu atau bulan. Metode FFQ yang telah dimodifikasi dengan memperkirakan URT dalam gram dan cara memasak dapat dikategorikan sebagai metode yang kuantitatif atau biasa disebut sebagai metode FFQ semi kuantitatif/*Semi Quantitatif Food Frequency Questionnaire* (SQ-FFQ).

Baik metode *Food Frequency Questionnaire* (FFQ) maupun *Semi Quantitatif Food Frequency Questionnaire* (SQFFQ) umumnya digunakan untuk survei konsumsi individu. Dalam metode ini, responden diminta untuk menjelaskan seberapa sering mengonsumsi setiap jenis makanan yang tercantum dalam kuesioner selama 1 bulan, 3 bulan atau 1 tahun terakhir dengan kemungkinan jawaban yaitu berapa kali per hari, berapa kali per minggu, berapa kali per bulan, berapa kali per 3 bulan, berapa kali per 6 bulan atau berapa kali per 1 tahun (Zuraida & Angraini, 2012).

Pada *Semi Quantitatif Food Frequency Questionnaire* (SQFFQ), skor zat gizi yang terdapat di setiap subyek dihitung dengan cara mengalikan frekuensi relatif setiap jenis makanan yang dikonsumsi yang diperoleh dari data komposisi makanan yang tepat (Van Steveren et al., 1986 dalam Gibson & Rosalind, 2005). Selain dapat mengetahui pola makan, metode ini dapat pula melihat asupan rata-rata responden (Zuraida & Angraini, 2012).

Interpretasi nilai gizi:

$$\text{Rata-rata asupan protein per hari} = \frac{\text{Jumlah gram} \times \text{frekuensi}}{\text{Jumlah hari}}$$

Kelebihan metode *Semi Quantitatif Food Frequency Questionnaire* (SQFFQ) antara lain: relatif murah, sederhana, dapat dilakukan sendiri oleh responden, tidak memerlukan latihan khusus dan dapat membantu menjelaskan hubungan antara penyakit dan kebiasaan makan. Kekurangan metode ini antara lain: membuat pewawancara bosan, dan responden harus jujur serta memiliki motivasi tinggi (Supariasa dkk., 2002).

Metode *Semi Quantitatif Food Frequency Questionnaire* (SQFFQ) dapat membantu menghitung skor zat gizi berupa konsumsi karbohidrat, lemak, dan protein (Roselly, 2008). Berdasarkan penelitian Shahril et al (2008) di Malaysia terhadap 79 wanita berumur antara 30-60 tahun, menunjukkan bahwa metode semi-quantitative FFQ dan recall 24 jam menunjukkan hasil yang hampir sama, baik asupan energi, lemak total, asam lemak dan vitamin A, C dan E. *Semi Quantitatif Food Frequency Questionnaire* (SQFFQ) dianggap merupakan metode yang baik dalam penilaian asupan makanan terutama dalam kajian epidemiologi kaitannya dengan penyakit.