

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. *Gout Arthritis*

1. Definisi

Gout berasal dari bahasa latin, yaitu *gutta* yang artinya tetesan. Menurut kepercayaan kuno penyakit ini disebabkan oleh luka, yang jatuh tetes demi tetes ke dalam sendi. *Arthritis* berasal dari bahasa Yunani yaitu *atron* yang berarti sendi dan *itis* berarti radang. Secara umum radang sendi disebut *arthritis* (Sustrani dkk, 2005).

Gout adalah salah satu penyakit *arthritis* yang disebabkan oleh metabolisme abnormal purin yang ditandai dengan meningkatnya kadar asam urat dalam darah. Hal ini diikuti dengan terbentuknya timbunan kristal berupa garam urat di persendian yang menyebabkan peradangan sendi pada lutut dan atau jari (Instalasi Gizi Perjan RS.Dr.RSCM dan AsDI, 2010).

Penyakit *gout* ini di masyarakat lebih dikenal dengan istilah penyakit "asam urat". Hal ini disebabkan karena adanya peningkatan produksi asam urat sebagai sesuatu yang khas pada *gout arthritis* (Suiraka, 2012).

Asam urat merupakan hasil metabolisme akhir dari purin yaitu salah satu komponen asam nukleat yang terdapat dalam inti sel tubuh. Zat purin adalah zat alami yang merupakan salah satu kelompok struktur kimia pembentuk DNA dan RNA (Noviyanti, 2015). Pada kadar yang normal, asam urat tidak berbahaya karena setiap orang memiliki asam urat di dalam tubuhnya. Namun, asam urat ini akan berbahaya jika kadarnya melebihi batas normal. Kadar asam urat yang tinggi dapat menyebabkan *gout arthritis* (Diantari dan Candra, 2013).

2. Klasifikasi

Berdasarkan penelitian laboratorium klinis, kadar asam urat normal untuk wanita berkisar 2.4 – 6 mg/dl. Untuk pria berkisar 3.4 – 7 mg/dl. Jika kadar asam urat serum melebihi standar di atas maka disebut hiperurisemia . Disebut memiliki kadar asam urat yang tinggi jika kadar asam urat pria diatas 7mg/dl dan wanita diatas 6 mg/dl (Wijayakusuma, 2007).

Klasifikasi tahapan *gout arthritis* menurut Sustrani dkk (2005)

1. *Asymptomatic* (tanpa gejala). Pada tahap ini kelebihan asam urat tidak membutuhkan pengobatan, tapi penderitanya harus sadar diri untuk menurunkan kelebihan tersebut dengan melakukan perubahan pola makan atau gaya hidup.
2. *Akut*. Pada tahap ini gejalanya muncul tiba-tiba dan biasanya menyerang satu atau beberapa persendian. Sakit yang dirasakan penderita seringnya dimulai di malam hari, dan rasanya berdenyut-denyut atau nyeri seperti ditusuki jarum. Persendian yang terserang tampak meradang merah, terasa panas dan lunak. Rasa sakit pada persendian tersebut mungkin berkurang dalam beberapa hari, tapi bisa muncul kembali pada interval yang tidak tentu. Serangan susulan biasanya berlangsung lebih lama. Pada beberapa penderita berlanjut menjadi *gout arthritis* yang kronik, sedang dilain pihak banyak pula yang tak akan mengalaminya lagi.
3. *Interkritikal*. Tahap dimana penderita asam urat mengalami serangan berulang yang tidak menentu.
4. *Kronis*. Tahap dimana massa kristal asam urat (tophi) menumpuk di berbagai wilayah jaringan lunak tubuh penderitanya.

3. Etiologi

Menurut Misnadiarly (2007) peningkatan kadar asam urat disebabkan oleh berbagai faktor.

1. Meningkatnya produksi asam urat dalam tubuh.

Hal ini karena gangguan metabolisme purin bawaan (keturunan) dan berlebihan dalam mengonsumsi makanan berkadar purin tinggi.

2. Pengeluaran asam urat melalui ginjal kurang. Hal ini karena dalam keadaan kelaparan (puasa, diet ketat) sehingga akan terbentuk zat keton yang dapat menghambat pengeluaran asam urat melalui ginjal, Olahraga atau aktivitas fisik yang terlalu berat, hipertensi dan gagal ginjal.
3. Produksi asam urat berlebihan, tetapi ekskresi berkurang. Hal ini karena produksi endogen yang meningkat dan disertai pengeluaran asam urat melalui ginjal yang berkurang.

Selain penyebab diatas, menurut Krishna (2013) peningkatan kadar asam urat dapat diperberat dengan adanya beberapa faktor risiko:

1. Ras

Suku bangsa yang paling tinggi prevalensi nya pada suku *maori* di Australia. Sedangkan Indonesia memiliki prevalensi yang paling tinggi ada pada penduduk pantai dan yang paling tinggi di daerah Manado-Minahasa karena kebiasaan atau pola makan ikan dan konsumsi alkohol.

2. Keturunan

Produksi asam urat berlebih terjadi karena peningkatan biosintesa purin dari asam amino untuk membentuk inti sel DNA dan RNA. Hal ini disebabkan kelainan produksi enzim yaitu kekurangan enzim *hipoxantin guanine fosforibosil transferase* (HGPRT) dan kelebihan aktivitas enzim *fosforibosil piro fosfatase* (PRPP). Sehingga terjadi kelainan metabolisme purin. Kekurangan enzim HGPRT dapat menyebabkan akumulasi PRPP dan penggunaan enzim PRPP untuk inhibisi umpan balik menurun sehingga semua hipoxantin akan digunakan untuk memproduksi asam urat. selain itu aktivitas berlebih enzim PRPP akan menyebabkan pembentukan *nukleotida asam guanilat* (GMP) dan *adenilat deaminase* (AMP) menurun sehingga menstimulasi proses inhibisi

umpan balik yang akibatnya meningkatkan proses pembentukan asam urat. keadaan ini ditemukan pada mereka yang memiliki kelainan herediter (genetik) (Suiraoaka, 2012).

3. Jenis kelamin dan umur

Gout paling sering dijumpai pada pria berusia 30-50 tahun (Wibowo, 2009). Pria memiliki risiko lebih besar dari pada wanita. Hal ini disebabkan oleh hormone estrogen yang ada pada wanita dapat memperlancar proses pembuangan asam urat melalui ginjal. Namun setelah menopause, risiko untuk terkena asam urat menjadi sama antara pria dan wanita. (Krishna, 2013)

Menopause alami pada wanita biasanya terjadi antara usia 48-52 tahun. Menopause juga dapat terjadi di akhir usia 30-an atau pertengahan 50-an. Ketika menopause terjadi sebelum usia 45 tahun dapat disebut menopause dini (Rosenthal, 2009)

4. Kebiasaan mengonsumsi alcohol

Alcohol memang mengandung purin tinggi, yang akan mempercepat pemecahan ATP (adenosin tripospat) di hati, sehingga meningkatkan produksi asam urat. Selain itu alcohol memicu produksi asam laktat berlebih yang menghambat pembuangan asam urat (Suiraoaka, 2012).

5. Penyakit tertentu

Penyakit-penyakit yang sering berhubungan dengan hiperurisemia. seperti Obesitas, diabetes melitus, penyakit ginjal, hipertensi, dislipidemia, dan sebagainya. Adipositas tinggi dan berat badan merupakan faktor risiko yang kuat untuk *gout*, sedangkan penurunan berat badan adalah faktor pelindung (Krishna, 2013). Selain itu Misnadiarly (2007) juga menyebutkan bahwa salah satu kondisi yang dapat menyebabkan *gout arthritis* yaitu kegemukan/kelebihan berat badan.

Kelebihan berat badan dapat memperparah *gout arthritis* karena sendi harus menopang tubuh yang berat. Dianati (2015)

mengungkapkan bahwa kelebihan berat badan memberikan beban menahan yang berat pada penopang sendi tubuh.

6. Obat-obatan

Beberapa obat-obat yang turut mempengaruhi terjadinya peningkatan kadar asam urat. seperti Diuretik, antihipertensi, aspirin, dan sebagainya. Obat-obatan tersebut juga dapat memperparah keadaan. Diuretik sering digunakan untuk menurunkan tekanan darah, meningkatkan produksi urin, tetapi hal tersebut juga dapat menurunkan kemampuan ginjal untuk membuang asam urat. Sehingga dapat meningkatkan kadar asam urat dalam darah dan menyebabkan serangan *gout* (Krishna, 2013).

7. Pola makan tinggi purin

Peningkatan kadar asam urat dalam darah salah satunya disebabkan oleh tingginya asupan makanan yang mengandung purin. Semakin tinggi pemasukan zat purin maka produksi asam urat juga semakin meningkat (Sustrani dkk, 2005).

Pengelompokkan bahan makanan menurut kadar purin dan anjuran makan (Instalasi Gizi Perjan RS.Dr.RSCM dan AsDI, 2010).

Kelompok 1: Kandungan purin tinggi (100-1000 mg purin/100 gram bahan makanan) sebaiknya dihindari.

Otak, hati, jantung, ginjal, jeroan, ekstrak daging/kaldu, *bouillon*, bebek, ikan, sardin, makarel, remis, dan kerang.

Kelompok 2: Kandungan purin sedang (9-100mg purin/100 gram bahan makanan) dibatasi: maksimal 50-75 gram (1-1½ potong) Daging, ikan, atau unggas, atau 1 mangkok (100 gram) sayuran sehari. Daging sapi dan ikan (kecuali yang terdapat dalam kelompok 1) ayam, udang, kacang kering dan hasil olahannya

seperti tahu, tempe; asparagus, bayam, daun singkong, kangkung, daun dan biji melinjo

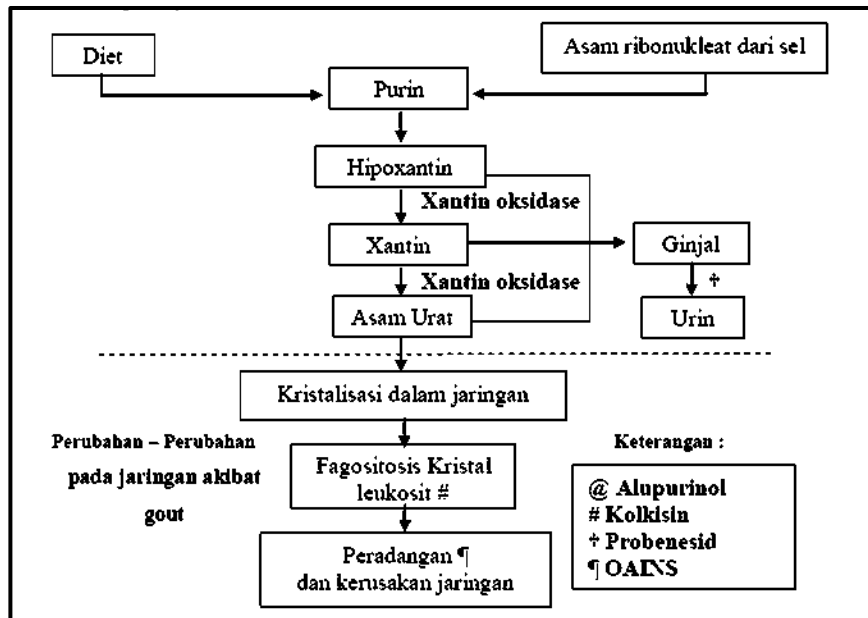
Kelompok 3: Kandungan purin rendah (dapat diabaikan), dapat dimakan setiap hari.

Nasi, ubi, singkong, jagung, roti, mie, bihun, tepung beras, cake, kue kering, pudding, susu, keju, telur, lemak dan minyak, gula, sayuran dan buah-buahan (kecuali sayuran dalam kelompok 2).

Selain itu menurut Bagian Gizi RSCM dan PERSAGI (1984) menyatakan bahwa sumber protein nabati yang boleh diberikan adalah kacang-kacangan kering 25 gram atau tahu, tempe dan oncom 50 gram sehari.

Pendidikan juga turut mempengaruhi pola makan tinggi purin. Menurut Perry dan Potter (2005) semakin tinggi pendidikan seseorang, maka wawasan yang dimilikinya akan semakin luas sehingga pengetahuan pun akan meningkat. Sebaliknya semakin rendah pendidikan seseorang maka wawasan yang dimilikinya akan semakin sempit sehingga menurunkan tingkat pengetahuan. Lebih lanjut dijelaskan oleh Notoatmodjo (2007) bahwa pendidikan adalah upaya dalam peningkatan pengetahuan, sehingga berpengaruh terhadap perilaku yang positif. Akan tetapi, selain dari pendidikan formal pengetahuan seseorang juga bisa diperoleh dari pendidikan non formal.

4. Patofisiologi / patogenesis



Gambar 2. Skema patofisiologi gout arthritis (Price and Wilson, book of pathophysiology, 2006)

Purin berasal dari bahan makanan maupun pemecahan asam nukleat tubuh. Dalam bahan makanan, purin terdapat dalam asam nukleat berupa nukleoprotein. Di usus, asam nukleat dibebaskan dari nukleoprotein oleh enzim pencernaan. Selanjutnya asam nukleat ini akan dipecah lagi menjadi mononukleotida. Mononukleotida dihidrolisis menjadi nukleosida yang langsung dapat diserap oleh tubuh dan sebagian dipecah lebih lanjut menjadi purin dan pirimidin. Selanjutnya di dalam hati purin diangkut dan teroksidasi menjadi asam urat. Jadi, asam urat terbentuk dari hasil metabolisme ikatan kimia yang mengandung nitrogen yang terdapat dalam asam nukleat yaitu purin. Enzim yang penting pada pembentukan asam urat adalah *xantin oksidase* yang sangat aktif bekerja pada usus halus, hati, dan ginjal. Dengan demikian pembentukan asam urat sangat bergantung dari metabolisme nukleotida purin dan fungsi enzim *xantin oksidase* (Suirakoa, 2012).

Asam urat dalam kadar tinggi di dalam darah akan mengendap di sendi sebagai kristal berbentuk jarum. Kristal itu dianggap sebagai benda asing oleh tubuh. Sehingga system imunologi yang memanggil sel darah putih

untuk memfagositosis kristal tersebut. Akibatnya terjadilah penggumpalan pada kristal yang menyebabkan bengkak yang mengganggu atau menciderai sendi. Hal inilah yang menyebabkan rasa nyeri sehingga terdapat peradangan sendi yang akut, kadang-kadang disertai pembentukan kristal natrium urat besar yang dinamakan tophi (*tophus*), dan kerusakan (*deformitas*) sendi secara kronis (Sustrani dkk, 2005).

5. Gejala

Menurut Saraswati (2009) gejala *gout arthritis* antara lain:

1. Kadar asam urat di atas normal (*hiperurisemia*)
2. Terjadi lebih dari satu kali serangan nyeri di persendian
3. Adanya serangan di satu sendi, terutama sendi ibu jari kaki.
4. Sendi tampak kemerahan
5. Terdapat kristal urat khas dalam cairan sendi.

Menurut Sustrani dkk (2005) gejala *gout arthritis* antara lain: Terdapat rasa nyeri hebat yang tiba-tiba menyerang sebuah sendi pada saat tengah malam.

1. Biasanya yang diserang pertama kali adalah ibu jari kaki (metatarsophalangeal pertama) atau jari kaki (sendi tarsal).
2. Kulit sendi berwarna kemerahan, terasa panas, bengkak, dan sangat nyeri.
3. Pembengkakan terjadi secara asimetris.
4. Demam dengan suhu tubuh $38,3^{\circ}\text{C}$ atau lebih, tidak menurun selama tiga hari, walaupun telah dilakukan perawatan.
5. Ruam kulit, sakit tenggorokan, lidah berwarna merah atau gusi berdarah.
6. Bengkak pada kaki atau peningkatan berat badan yang tiba-tiba.
7. Diare atau muntah.

6. Penatalaksanaan

Hiperurisemia dapat dikontrol dengan diet rendah purin agar asam urat tidak naik secara drastis. Diet direkomendasikan bila asam urat darah $> 7\text{mg/dl}$. Dengan menggunakan diet rendah purin jangka panjang

kadar asam urat dapat diturunkan sekitar 1-2 mg/dl (Dalimartha, 2008). Menurut Instalasi Gizi Perjan RS.Dr.RSCM dan AsDI (2010) Seseorang yang memiliki penyakit *gout arthritis* dianjurkan untuk tidak mengonsumsi bahan makanan yang mengandung purin tinggi seperti otak, hati, jantung, ginjal, jeroan, kaldu, bouillon, bebek, ikan sardin, makarel, remis, dan kerang. Bahan makanan yang mengandung purin sedang (kacang-kacangan tahu, tempe, ayam dan lain-lain) dianjurkan untuk dibatasi konsumsinya. Bahan makanan yang mengandung purin rendah (nasi, ubi, singkong, jagung dan lain-lain), dapat dimakan secara bebas.

Selain itu menurut Sustrani dkk (2005) dianjurkan banyak cairan atau minum air putih 8 sampai 10 gelas sehari, dan mengonsumsi bahan makanan yang banyak mengandung asam lemak omega -3 dan omega -6, misalnya minyak ikan (*fish oil*), dapat membantu mengurangi radang dan mencegah serangan berikutnya. Dianjurkan mengonsumsi buah-buahan dan sayuran karena berfungsi untuk menurunkan tingkat keasaman tubuh, sehingga baik untuk mencegah peningkatan kadar asam urat (Sustrani dkk, 2005).

Syarat diet penyakit *gout arthritis* menurut Instalasi Gizi Perjan RS.Dr.RSCM dan AsDI (2010) adalah:

1. Energi sesuai dengan kebutuhan tubuh. Bila berat badan berlebih atau kegemukan, asupan energi sehari dikurangi secara bertahap sebanyak 500-1000 Kkal dari kebutuhan energi normal hingga tercapai berat badan normal. Dalimartha (2014) pada saat tubuh kekurangan kalori, akan dipenuhi dari pembakaran lemak tubuh. Zat keton yang terbentuk dari pembakaran lemak akan menghambat keluarnya asam urat melalui ginjal. Akibatnya kadar asam urat di dalam darah meningkat.
2. Protein cukup, yaitu 1,0-1,2 g/kg BB atau 10-15% dari kebutuhan energi total. Jika tubuh kekurangan protein, maka akan terjadi destruksi jaringan tubuh yang dapat meningkatkan kadar asam urat. Dalimartha (2014) di dalam inti sel-sel protein jaringan tubuh, terdapat

asam nukleat yang banyak mengandung purin. Bila kerusakan sel protein jaringan tubuh meningkat maka purin yang dibebaskan dari inti sel tersebut juga akan meningkat pula. Akibatnya produksi asam urat juga meningkat.

3. Hindari bahan makanan sumber protein yang mempunyai kandungan purin tinggi
4. Lemak sedang, yaitu 10-20% dari kebutuhan energi total. Lemak berlebih dapat menghambat pengeluaran asam urat melalui urin.
5. Karbohidrat dapat diberikan lebih banyak, yaitu 65-75% dari kebutuhan energi total. Karena kebanyakan pasien *gout arthritis* mempunyai berat badan lebih, maka dianjurkan untuk menggunakan sumber karbohidrat kompleks. Devi (2010) apabila energi dari karbohidrat kurang maka lemak dan protein yang ada akan dibakar untuk energi sehingga meningkatkan ketosis yang dapat meningkatkan kadar asam urat.
6. Vitamin dan mineral cukup sesuai dengan kebutuhan
7. Cairan disesuaikan dengan urin yang dikeluarkan setiap hari. Rata-rata asupan cairan yang dianjurkan adalah 2-2½ liter/hari.

Pasien *gout arthritis* disarankan untuk olahraga ringan, yang berfungsi untuk menghangatkan tubuh, sehingga mencegah pengendapan asam urat pada ujung-ujung tubuh yang dingin karena kurang mendapat pasokan darah, juga untuk mengurangi berat badan yang berlebih. Olah raga yang dianjurkan adalah pelemasan (*relaxation exercises*), senam (*gymnastic*), berjalan kaki, bersepeda, jogging, yoga, dan pilates. Pada saat melaksanakan olah raga disarankan menggunakan bahan pembalut otot dan sendi untuk menghindari cedera (Sustrani dkk, 2005).

Stress yang terjadi pada penderita *gout arthritis* harus dikontrol dengan baik, karena stress menyebabkan otot kaku dan nafas pendek. Otot kaku itulah yang menyebabkan sendi yang sudah tidak baik menjadi semakin parah. Cara yang dapat dilakukan untuk mengontrol stress

adalah mengatur pernapasan, menenangkan diri, dan menghilangkan beban mental yang terlalu berat (Sustrani dkk, 2005).

7. Komplikasi

Gout arthritis yang tidak segera ditangani dapat menyebabkan kerusakan sendi, fungsi ginjal terganggu, dan batu asam urat di ginjal (Saraswati, 2009). Selain itu menurut Dalimartha (2008) *gout arthritis* dapat menyebabkan kerusakan sendi, kerusakan ginjal, menyebabkan gagal ginjal yang memerlukan hemodialisa. Lebih lanjut menurut Sustrasni dkk (2005) komplikasi *gout arthritis* antara lain persendian menjadi rusak sehingga pincang, peradangan tulang, kerusakan ligament dan tendon (otot), batu ginjal dan gagal ginjal.

B. Pola Konsumsi

1. Definisi

Ahli gizi memberikan pengertian yang berbeda-beda tentang pola konsumsi makanan. Namun dari beberapa pengertian tersebut memberikan makna yang sama yaitu meliputi jumlah, frekuensi, dan jenis makanan. Kementerian Kesehatan RI, tahun 2011 mendefinisikan pola konsumsi makanan adalah susunan makanan yang biasa dimakan mencakup jenis dan jumlah bahan makanan yang dikonsumsi seseorang atau kelompok orang penduduk dalam frekuensi dan jangka waktu tertentu.

Penduduk Indonesia terdiri dari berbagai macam suku bangsa yang mempunyai kekayaan kuliner yang sangat variatif. Apabila dikonsumsi dalam jumlah cukup dan seimbang hidangan tersebut akan memenuhi kecukupan zat gizi yang dapat menjaga kesehatan secara optimal. Selain itu setiap daerah mempunyai keanekaragaman dan ketersediaan sumber pangan hewani dan nabati yang khas seperti padi-padian, kacang-kacangan, sayur dan buah di daerah pertanian, ikan dan produk laut di daerah pesisir, serta unggas dan daging di daerah peternakan (Kemenkes, 2011).

Gout arthritis sangat erat kaitannya dengan pola konsumsi makanan. Umumnya karena pola konsumsi makanan yang tidak seimbang (Festy, 2010).

2. Jenis bahan makanan

Makanan Indonesia memiliki susunan menu yang terdiri dari makanan pokok, lauk pauk, sayur, sambal, kudapan, dan minuman. Lauk-pauk merupakan hidangan pelengkap nasi yang dapat berasal dari bahan makanan hewani atau nabati (Handayani dan Marwanti, 2011). Bahan makanan nabati yang banyak digunakan yaitu tempe dan tahu. Hampir seluruh masyarakat menyukai olahan yang berasal dari kedelai ini karena lebih mudah dijangkau dan harganya lebih murah dibandingkan dengan sumber protein hewani (Setyawati, 2008).

Dalam perkembangannya baik kedelai maupun tempe dan tahu diolah menjadi makanan siap saji yang dijual dengan kemasan menarik, sehingga menjadi makanan (snack) yang disenangi dikalangan masyarakat. Olahan tersebut diantaranya kripik tempe, kripik tahu, susu kedelai, dan lain-lain. Rasa gurih dan lezat membuat konsumen ketagihan untuk terus mengonsumsinya, sehingga konsumsi olahan kedelai di masyarakat terus meningkat (Yuyun, 2010).

Jenis protein nabati antara lain kacang hijau, kacang kedelai, kacang merah, kacang tanah terkupas, kacang tolo, keju kacang tanah, oncom, tahu, tempe (Almatsier, 2010). Jenis protein nabati ini memiliki kandungan purin sedang (Instalasi Gizi Perjan RS.Dr.RSCM dan AsDI 2010). Meskipun memiliki kandungan purin sedang tetap harus dibatasi konsumsinya agar tidak meningkatkan kadar asam urat. Sari (2015) mengungkapkan bahwa meskipun kacang-kacangan dan hasil olahannya mengandung purin kategori sedang tetap dianggap menjadi factor yang berkontribusi dalam peningkatan kadar asam urat. Dalimarta (2014) sebaiknya pasien *gout arthritis* membatasi konsumsi makanan yang memiliki purin sedang salah satunya kacang-kacangan dan hasil olahannya.

3. Jumlah bahan makanan

Pada pasien *gout arthritis* disarankan untuk membatasi jumlah purin eksogen, sebab tubuh manusia pun menghasilkan purin dalam metabolisme normal. Rizki (2013) Purin yang dihasilkan oleh tubuh manusia sebanyak 85% dari kebutuhan sehari-hari. Karena itu idealnya kebutuhan purin yang didapatkan dari makanan adalah 15%. Kelebihan purin dari dalam tubuh akan memicu timbulnya asam urat.

Para penderita *gout arthritis* masih boleh mengonsumsi makanan berpurin sesuai dengan anjuran. Lingga (2012) pada penerapan diet rendah purin disarankan asupan purin kurang dari 400mg/hari. Sumber purin dari protein hewani disarankan untuk dihindari. Hartono (2006) pasien *gout arthritis* disarankan mengonsumsi sumber protein nabati dalam jumlah wajar (moderat) mengingat jenis tanaman yang akan bertunas dan tumbuh, banyak mengandung nukleotida purin.

Sumber purin dari protein nabati disarankan untuk dibatasi sesuai dengan ketetapan Instalasi Gizi Perjan RS.Dr.RSCM dan AsDI (2010) yaitu kacang-kacangan kering 25 gram atau tahu 100 gram atau tempe 50 gram atau oncom 50 gram dalam sehari.

Bahan makanan sehari untuk pasien *gout arthritis* menurut Instalasi Gizi Perjan RS.Dr.RSCM dan AsDI, 2010.

Bahan makanan	Berat (gram)	Ukuran rumah tangga
Beras	250	3 ½ gelas nasi
Telur ayam	50	1 butir
Ayam tanpa kulit	50	1 potong sedang
Ikan	50	1 potong sedang
Tempe	50	2 potong sedang
Sayuran	300	3 gelas
buah	400	4 potong sedang pepaya
Minyak	15	1 ½ sendok makan
Gula pasir	10	1 sendok makan
Tepung susu skim	20	4 sendok makan
Air putih	1,5 liter	8 -10 gelas

Pembagian bahan makanan sehari

Waktu dan Bahan Makanan	Berat (gram)	Ukuran Rumah Tangga
Pagi		
Beras	75	1 gelas nasi
Telur Ayam	50	1 butir
Sayuran	100	1 gelas
Minyak	5	½ sendok makan
Susu Skim Bubuk	20	4 sendok makan
Gula Pasir	10	1 sendok makan
Pukul 10.00		
Buah	100	1 potong sedang pepaya
Siang		
Beras	100	1 ½ gelas nasi
Ikan	50	1 potong sedang
Tempe	25	1 potong sedang
Sayuran	100	1 gelas
Buah	100	1 potong sedang pepaya
Minyak	5	½ sendok makan
Pukul 16.00		
Buah	100	1 potong sedang pepaya
Malam		
Beras	75	1 gelas nasi
Ayam	50	1 potong sedang
Tempe	25	1 potong sedang
Sayuran	100	1 gelas
Buah	100	1 potong sedang pepaya
Minyak	5	½ sendok makan

4. Frekuensi bahan makanan

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

1. Sering sekali dikonsumsi = >1x/hari
2. Sering dikonsumsi = 1x/hari
3. Biasa dikonsumsi = 4-6x/minggu

4. Kadang-kadang dikonsumsi = 1-3x/minggu
 5. Jarang dikonsumsi = 1x/bulan
 6. Tidak pernah dikonsumsi = tidak pernah
- (Suhardjo dkk, 1988 dalam aisyiyah 2011)

C. Protein Nabati

1. Definisi

Protein adalah bagian dari semua sel hidup dan merupakan bagian terbesar tubuh sesudah air, yaitu seperlima bagian dari tubuh adalah protein, setengahnya ada di dalam otot, seperlima di dalam tulang dan tulang rawan, sepersepuluh ada di dalam kulit, dan selebihnya ada di dalam jaringan lain dan cairan tubuh. Semua enzim, berbagai hormon, pengangkut zat-zat gizi dan darah adalah protein. (Almatsier, 2010). Protein yang dibutuhkan dalam satu hari adalah 10-15% yang termasuk cukup untuk memenuhi kebutuhan protein (Almatsier, 2010).

Dalam semua sel hidup terdapat protein. Protein dibagi menjadi dua macam yaitu protein nabati dan hewani. Protein yang terdapat pada tanaman dikenal sebagai protein nabati. (Sumardjo, 2008). Jumlah dan jenis asam amino dalam makanan yang mengandung protein bervariasi dan berbeda. Protein nabati memiliki kandungan asam amino esensial yang rendah, tetapi dengan mencampur beberapa protein nabati dalam menu sehari-hari seperti sereal (beras, gandum) dan kacang-kacangan (tempe, tahu) kebutuhan asam amino esensial akan saling mencukupi. Hal ini disebabkan protein kedelai mempunyai faktor pembatas yaitu asam amino metionin dan sistein, sehingga untuk melengkapinya dapat ditambahkan beras yang memiliki kandungan metionin dan sistein yang cukup besar, sedangkan kekurangan asam amino lisin pada beras dapat dilengkapi dengan kedelai yang memiliki kelebihan lisin (Muchtadi, 2011).

2. Fungsi

- a. Membantu pengaturan asam basa dalam tubuh.
- b. membangun tubuh dan memperbaiki jaringan dan sel yang rusak.

c. Membentuk hormone dan enzim yang berperan dalam berbagai proses kimia tubuh (Astawan dan leomitro, 2009).

Menurut Sumardjo (2008) peran utama protein di dalam tubuh adalah:

1. Membangun dan memelihara sel serta mengganti sel-sel yang telah rusak.
2. Protein juga dapat sebagai sumber energi apabila energi tidak tercukupi.
3. Protein sebagai hormone berfungsi untuk metabolik
4. Protein sebagai enzim berfungsi untuk biokatalisator
5. Protein sebagai antibody berfungsi untuk pertahanan tubuh.
6. Protein berfungsi untuk pembawa sifat keturunan, pengangkut oksigen dalam darah.

3. Sumber

Sumber protein nabati seperti kacang-kacangan berupa kacang kedelai, kacang tanah, kacang hijau, kacang merah, dan kacang tolo, serta hasil olahannya seperti tempe, tahu, susu kedelai, dan oncom (Almatsier, 2010). Saat ini tempe dan tahu mendapat banyak perhatian masyarakat untuk diolah. Karena bahan makanan ini merupakan sumber protein nabati yang paling familiar di masyarakat dan memiliki harga yang murah. Olahan tersebut seperti: tepung tempe, burger tempe, susu tempe, biscuit tempe, es krim tempe, sosis tempe dan cookies tempe (Astawan, 2009).

a. Tempe

Provinsi yang penduduknya cukup banyak mengonsumsi tempe di Indonesia salah satunya adalah Jawa Timur. Tempe yang paling banyak digemari adalah tempe kedelai. Tempe merupakan produk olahan kedelai yang terbentuk melalui fermentasi. Secara garis besar proses pembuatan tempe adalah: pembersihan biji-biji kedelai, perebusan/pengukusan, pengupasan kulit, inokulasi kapang, pembungkusan, dan fermentasi biasanya 36-48 jam (Astawan, 2009).

Banyak perubahan yang terjadi selama proses fermentasi kedelai menjadi tempe, baik yang menyangkut perubahan fisik, biokimia, maupun mikrobiologi, yang semuanya berdampak sangat menguntungkan terhadap sumbangan gizi dan kesehatan (Astawan, 2009).

Tempe dikenal sebagai sumber protein yang berkualitas tinggi. Hal ini karena tempe mengandung protein yang lebih tinggi dari pada kedelai, selain itu nilai cerna pada tempe juga lebih tinggi dibandingkan dengan kedelai. Protein, lemak, dan karbohidrat pada tempe menjadi lebih mudah dicerna di dalam tubuh jika dibandingkan dengan kedelai (Astawan, 2009).

Tempe mempunyai nilai gizi yang lebih tinggi dari kedelainya. Hal ini disebabkan oleh kapang yang tumbuh pada tempe dapat menghidrolisis sebagian selulosa menjadi bentuk yang lebih mudah dicerna oleh tubuh (Deliani, 2008). Tempe juga memiliki kandungan purin lebih rendah dari pada kedelai. Hal ini disebabkan oleh proses fermentasi yang terjadi pada tempe. Susianto (2014) menyatakan bahwa selama proses fermentasi tempe dihasilkan enzim protease dan peptidase sehingga protein diurai menjadi asam amino sebesar 7,3% hingga 12% dengan meningkatnya pelepasan asam amino ini akan membuat protein lebih mudah dicerna sehingga produk dari metabolisme protein seperti asam urat akan menurun. Menurut Lingga (2012) kandungan asam urat kacang kedelai mentah adalah 190mg/100g bahan, sedangkan tempe mengandung purin 130mg/100g bahan.

b. Tahu

Tahu merupakan salah satu hasil olahan kacang kedelai yang sudah sangat tua. Tahu dibedakan menjadi beberapa jenis tergantung bahan penggumpal yang digunakan dan besarnya tekanan yang digunakan pada saat pengepresan. Tahu pres atau *pressed tofu* merupakan jenis

tahu yang dibuat melalui proses pengepresan yang kuat, sehingga dihasilkan tahu dengan sifat yang kompak dan kenyal (Astawan, 2009).

Secara garis besar proses pembuatan tahu adalah: memilih kedelai yang baik, perendaman, pencucian dan penggilingan dengan perbandingan air 1: 10, pengadukan dan penyaringan, pemasakan filtrate 80-90°C selama 30 menit, filtrate yang masih panas dikoagulasikan dengan zat penggumpal (asam asetat, kalsium sulfat, dan lain lain) (Astawan, 2009).

Tahu memiliki kandungan zat gizi yang lebih baik dibandingkan susu kedelai. Hal ini disebabkan tahu terbuat dari susu kedelai dengan kadar air yang lebih rendah. sehingga tahu mengandung energi, lemak, protein, dan fosfor dua kali lebih banyak dibandingkan susu kedelai. Tahu memiliki mutu protein yang dinyatakan sebagai *net protein utilization* (NPU) sebesar 65. Sebagai perbandingan nilai NPU protein dari berbagai bahan pangan adalah telur (94), susu (82), beras merah (70), daging ayam (65), kacang tanah (43). Dengan demikian nilai protein tahu setara dengan protein daging ayam, dan lebih tinggi dibandingkan protein kacang tanah (Astawan, 2009).

Tahu memiliki daya cerna yang tinggi, yaitu sebesar 95%. Hal ini karena karbohidrat yang bersifat larut dalam air sebagian besar terbuang pada proses pembuatannya. Sehingga tahu aman dikonsumsi oleh semua golongan umur, dari bayi sampai lanjut usia (Astawan, 2009).

Tahu memiliki kandungan purin lebih rendah dari pada kedelai hal ini disebabkan oleh proses pembuatan tahu itu sendiri. Fajarina (2011) tahu mempunyai kadar purin lebih rendah dari pada kedelai karena pada proses pembuatan tahu ada tahapan pembuatan susu kedelai dan koagulasi, sehingga purin terbuang melalui ampas tahu maupun *whey*-nya. Lingga (2012) menyatakan bahwa kandungan asam urat kacang kedelai mentah adalah 190mg/100g bahan, sedangkan tahu mengandung purin 100mg/100g bahan.

c. Kacang tanah

Manfaat kacang tanah bagi kehidupan manusia sudah dikenal oleh masyarakat hampir seluruh dunia. Di Indonesia kacang tanah merupakan salah satu sumber protein nabati yang cukup penting dalam menu makanan. Sebagai bahan konsumsi kacang tanah diolah dalam berbagai bentuk makanan seperti camilan, bumbu dan lain-lain.

Kandungan asam urat pada kacang-kacangan lebih tinggi dari pada olahannya. Lingga (2012) menyatakan bahwa kandungan purin kacang tanah terkupas sebesar 251 mg/100 gram bahan, sedangkan tempe dan tahu masing-masing 130 mg dan 100 mg dalam 100 gram bahan.

d. Kacang merah

Pada umumnya kacang merah merupakan jenis kacang yang berbuah dan sangat kaya dengan kandungan protein. Kacang merah adalah satu dari sekian banyak kacang-kacangan yang digemari karena rasanya yang enak dan gurih. Aroma polong yang agak langu, ukuran polongnya pendek sekitar 12 cm, ada yang lurus atau bengkok dengan warna beraneka macam, bentuknya ada yang pipih dan ada yang gilig (Dewi, 2016)

Lingga (2012) menyatakan bahwa kacang merah memiliki kandungan purin lebih tinggi dari pada tahu dan tempe yaitu masing-masing 190 mg, 100 mg, dan 130 mg dalam 100 gram bahan.

D. Pemeriksaan Darah

Pemeriksaan kadar asam urat dilakukan untuk menegakkan diagnosis, pemantauan terapi, menilai komplikasi maupun sebagai salah satu pemeriksaan kesehatan yang rutin dilakukan.

Pemeriksaan kadar asam urat dilakukan dengan metode kolorimetri menggunakan fotometer. Pemeriksaan ini dilaksanakan oleh tenaga ahli. Pada pemeriksaan ini yang digunakan adalah serum darah setelah disentrifuge, karena di bagian serum terdapat asam urat. Cara untuk

melakukan pemeriksaan ini antara lain: Dipilih lengan yang banyak melakukan aktivitas, pasien diminta untuk mengepalkan tangan. “Tourniquet” dipasang ± 10 cm di atas lipat siku. Kemudian kulit pada bagian yang akan di ambil darahnya dibersihkan dengan alcohol 70% dan dibiarkan kering. Bagian vena yang sudah diberi alcohol 70% ditusuk dengan lubang jarum dan kulit $\pm 15^\circ$, bila jarum berhasil masuk vena akan terlihat darah masuk dalam semprit. Bila darah tidak keluar, posisi penusukan diganti, diusahakan darah dapat keluar dengan satu kali tusuk. (DepKes RI, 2002)

Setelah volume darah dianggap cukup (± 5 cc) tourniquet dilepas dan pasien diminta membuka kepalan tangannya, kemudian jarum dilepaskan/ditarik, dan segera diletakkan kapas alcohol 70% di atas bekas suntikkan untuk menekan bagian tersebut selama ± 15 menit. Jarum tidak boleh ditarik/ dilepas sebelum tourniquet dibuka. (DepKes RI, 2002)

Darah dimasukkan ke dalam tabung reaksi tanpa diberi pengawet. Dibiarkan beku pada suhu ruang selama 20-30 menit. Kemudian disentrifus 300 rpm selama 5-15menit. Setelah disentrifuge, serum dipisahkan dari endapan sel darah kedalam tabung lain. Serum siap diperiksa menggunakan fotometer.

Hasil yang didapatkan disesuaikan dengan rujukan kadar asam urat normal untuk wanita berkisar 2.4 – 6 mg/dl. Untuk pria berkisar 3.4 – 7 mg/dl. Jika kadar asam urat serum melebihi standar di atas maka disebut hiperurisemia . Disebut memiliki kadar asam urat yang tinggi jika kadar asam urat pria diatas 7mg/dl dan wanita diatas 6 mg/dl (Wijayakusuma, 2007).