

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

### **A. Lanjut Usia**

#### **1. Definisi lanjut usia**

Menurut AL-Isawi dalam siregar (2011), lanjut usia (lansia) adalah fase menurunnya kemampuan akal dan fisik yang dimulai dengan adanya beberapa perubahan dalam hidup. Sebagaimana diketahui ketika manusia mencapai usia dewasa, mempunyai kemampuan reproduksi dan melahirkan anak. Ketika kondisi hidup berubah seseorang akan kehilangan tugas dan fungsi ini memasuki fase selanjutnya, yaitu usia lanjut kemudian mati. Menurut Srikandi (2010), lansia yang sering disebut *aging* adalah proses yang dialami oleh tubuh dimana fungsi bagian-bagian tubuh semakin berkurang misalnya, kulit yang semakin menipis dan kemudian muncul keriput, daya cerna yang semakin berkurang sehingga terjadi penimbunan lemak yang menyebabkan perut gendut.

Menurut agoes,dkk (2010), terdapat dua teori terjadinya penuaan pada manusia. Pertama, teori radikal bebas yaitu selama kita hidup, sel-sel menghasilkan ‘ampas’ yang disebut dengan radikal bebas yang bersifat merusak dan berbahaya pada kehidupan sel. Sel-sel yang mengalami kerusakan akhirnya dapat tidak berfungsi atau mati. Kedua, teori apoptosis yaitu kematian sel terprogram. Kematian sel ini memiliki dampak positif secara tidak langsung terhadap jumlah penduduk, yaitu mencegah kepadatan penduduk dan memberikan kesempatan kepada yang lebih muda untuk memperkuat stabilitas masyarakat. Dengan demikian pergantian generasi dapat memberi kualitas dan nilai tambah yang lebih baik dibandingkan generasi sebelumnya.

## 2. Masalah gizi lanjut usia

Masalah gizi usia lanjut merupakan rangkaian proses masalah gizi sejak usia muda yang manifestasinya timbul setelah tua. Di samping itu berbagai penelitian yang dilakukan para pakar, ternyata masalah gizi pada usia lanjut sebagian besar merupakan masalah gizi lebih yang memacu timbulnya penyakit degeneratif, seperti: (Pedoman kesehatan usia lanjut, 1997)

### a. Penyakit jantung koroner

Konsumsi lemak jenuh dan kolesterol yang berlebihan meningkatkan risiko penyakit jantung koroner. Selain itu kegemukan juga merupakan faktor yang mempengaruhi. Beberapa tipe makanan berserat yang dapat mencegah penyerapan kolesterol dalam usus dapat merupakan kontribusi untuk menurunkan kolesterol total dalam tubuh.

### b. Hipertensi

Berat badan yang berlebihan akan meningkatkan beban jantung untuk memompa darah keseluruhan tubuh. Akibatnya tekanan darah cenderung lebih tinggi. Disamping itu pembuluh darah pada usia lanjut lebih tebal & kaku sehingga tekanan darah akan meningkat. Bila disertai adanya plak didinding dalam arteri dapat menyebabkan sumbatan pembuluh darah yang dapat menyebabkan stroke, bila terjadi pada otak sehingga dapat menyebabkan lumpuh atau kematian.

### c. Diabetes mellitus

Suatu keadaan dimana terdapat gangguan metabolisme karbohidrat, lemak dan protein yang disebabkan karena karena kekurangan insulin atau tidak berfungsinya insulin. Akibatnya gula darah tinggi dalam darah dengan berbagai akibatnya.

### d. Hiperurisemia dan *Gout*

Hiperurisemia adalah keadaan dimana terjadi peningkatan kadar asam urat darah diatas normal. Hiperurisemia bisa terjadi karena peningkatan metabolisme asam urat, penurunan pengeluaran

asam urat urine, atau gabungan keduanya. Hiperurisemia yang beerkepanjangan dapat menyebabkan *gout*, namun tidak semua hiperurisemia akan menimbulkan kelainan patologi berupa *gout*. *Gout* adalah akibat adanya penumpukan kristal monosodium urat pada jaringan akibat peningkatan kadar asan urat.

### 3. Batasan lanjut usia

Menurut Organisasi Kesehatan Dunia yang dikutip wahjudi (2000), lanjut usia meliputi : usia pertengahan ialah kelompok usia 45-59 tahun. Lanjut usia ialah kelompok usia antara 60-74 tahun. Lanjut usia tua ialah kelompok usia antar 75-90 tahun. Usia tua ialah kelompok usia diatas 90 tahun.

Menurut profil kesehatan Indonesia (2013), lanjut usia meliputi :

- a. Pralansia, ialah kelompok usia antara 45-59 tahun .
- b. Usia lanjut, ialah lansia yang berumur  $\geq 60$  tahun.
- c. Usia lanjut resiko tinggi, ialah lansia yang berumur  $\geq 70$  tahun.

Menurut Maryam (2008), ada lima klasifikasi pada lansia yaitu :

- a. Pralansia (praseilis), seseorang yang berusia antara 45-59 tahun.
- b. Lansia seseorang yang berusia 60 tahun atau lebih.
- c. Lansia resiko tinggi, seseorang yang berusia 70 tahun atau lebih/ seseorang yang berusia 60 tahun atau lebih dengan masalah-masalah kesehatan.
- d. Lansia potensial, lansia yang masih mampu melakukan pekerjaan dan kegiatan yang dapat menghasilkan barang.
- e. Lansia tidak potensial, lansia yang tidak berdaya mencari nafkah sehingga hidupnya bergantung pada orang lain.

Menurut kedokteran olahraga, tahapan lansia dapat dibagi menjadi tiga, antara lain :

- a. Umur 50-60 tahun
- b. Umur 61-70 tahun
- c. Umur 71 tahun keatas

## **B. Asam Urat**

### **1. Definisi asam urat**

Asam urat adalah suatu kristal berwarna putih yang memiliki rumus kimia  $C_5H_4N_4O_3$ . Kristal ini dibentuk di dalam tubuh sebagai hasil dari metabolisme protein. Asam urat berbeda dengan *Gout* (Winasis, 2015). Asam urat adalah produk tambahan dari metabolisme purin. Peningkatan kadar asam urat dalam urine dan serum (*hiperurisemia*) bergantung pada fungsi ginjal, laju metabolisme purin, dan asupan diet dari makanan yang mengandung purin. Kelebihan asam urat akan diekskresikan melalui urine. Kadar asam urat dapat berubah dari hari ke hari sehingga pemeriksaan kadar asam urat dapat diulang kembali setelah beberapa hari atau beberapa minggu (Kee, 2008)

Asam urat adalah sisa metabolisme normal dari pencernaan protein terutama dari daging, hati, ginjal dan beberapa jenis sayuran seperti kacang dan buncis atau dari penguraian senyawa purin (sel tubuh yang rusak), yang seharusnya akan dibuang melalui ginjal, feses atau keringat. Senyawa ini sukar larut dalam air, tapi dalam plasma darah beredar sebagai senyawa natrium urat, bentuk garamnya terlarut pada kondisi pH atau keasaman basa di atas tujuh. Karena itu, serangan radang persendian yang berulang bila produksinya berlebihan. Atau terjadi Gangguan pada proses pembuangan asam urat akibat kondisi ginjal yang kurang baik (Sustrani, 2005).

Asam urat yang berlebihan yang berlebihan selanjutnya akan terkumpul pada persendian sehingga menyebabkan rasa nyeri dan bengkak. Penderita asam urat setelah menjalani pengobatan yang tepat dapat diobati sehingga kadar asam urat dalam tubuhnya kembali normal. Tapi karena

dalam tubuhnya ada potensi penumpukan asam urat, maka disarankan agar mengontrol makanan yang dikonsumsi sehingga dapat menghindari makanan yang banyak mengandung purin (Soenarto, 2009)

## **2. Faktor penyebab asam urat**

Menurut Mukhibin (2011), faktor yang berperan terhadap terjadinya asam urat yaitu :

### **a. Faktor keturunan**

Dengan adanya riwayat gout dalam silsilah keluarga, memungkinkan adanya kerentanan seseorang tersebut mengalami gangguan keseimbangan metabolisme purin, baik dari produksinya atau dari pembuangannya.

### **b. Konsumsi makan dengan kadar purin tinggi.**

Purin merupakan senyawa yang dimetabolisme di dalam tubuh dan menghasilkan produk akhir yaitu asam urat. Jenis makanan yang kaya akan purin biasanya makanan bersumber dari protein hewani (seperti daging sapi, jeroan, daging kambing, seafood), kacang-kacangan, bayam, jamur, dan kembang kol. Tidak semua bahan makanan yang mengandung purin meningkatkan kadar asam urat. Contohnya kopi, teh, coklat mengandung komponen purin berupa kafein, theophilin dan theobromin yang kemudian dimetabolisme menjadi asam urat yang tidak membentuk tofi dan tidak meningkatkan kadar asam urat darah.

### **c. Konsumsi alkohol yang berlebihan.**

Minuman beralkohol ternyata juga dapat meningkatkan asam laktat plasma yang dapat menghambat pembuangan asam urat melalui ginjal, akibatnya asam urat menjadi tertimbun dalam darah.

### **d. Jenis kelamin**

Gout lebih sering mengenai pria dibandingkan wanita, karena wanita memiliki hormone esterogen. hormone esterogen ini membantu pengeluaran asam urat bersama air seni melalui ginjal. Sehingga gout pada wanita kebanyakan baru muncul setelah menopause .

e. Penyakit tertentu

Adanya penyakit seperti leukemia, diabetes mellitus, hipertensi, gagal ginjal, juga meningkatkan risiko terjadinya gout arthritis.

f. Aktivitas fisik

Olah raga dan aktivitas fisik yang berat dapat mempengaruhi kadar asam urat dalam darah. Olahraga atau gerakan fisik akan menyebabkan peningkatan produksi asam laktat. Asam laktat terbentuk dari proses glikolisis yang terjadi di otot. Jika otot berkontraksi di dalam media anaerob yaitu media yang tidak memerlukan oksigen maka glikogen yang menjadi produk akhir glikolisis akan menghilang dan muncul laktat sebagai produksi akhir utama. Peningkatan asam laktat dalam darah akan menyebabkan ekskresi asam urat melalui urin menurun.

### **3. Gejala asam urat**

Adapun gejala asam urat yang ditimbulkan yaitu ( Suiroaka, 2012) :

- a. Kesemutan dan linu.
- b. Nyeri terutama malam hari atau pagi hari saat bangun tidur.
- c. Sendi yang terkena asam urat terlihat bengkak, kemerahan, panas, dan nyeri luar biasa pada malam dan pagi hari.

### **4. Kriteria kadar asam urat**

Pada orang yang normal, jumlah pool asam urat sekitar 100 mg dengan kecepatan metabolisme sekitar 600 mg/hari. Kandungan normal natrium urat dalam serum < 7 mg/dl ( Suiroaka, 2012). Berdasarkan penelitian laboratorium klinis, batasan kadar asam urat normal untuk wanita 6,0

mg/dl dan pada pria 7,0 mg/dl. Apabila kadar asam urat melebihi kadar normal tersebut, maka dinamakan hiperurisemia. ( Emmerson, 1983; WHO, 1992; Cohen *et al*, 1994; Kelley & Wortmann, 1997; Becker & Meenaskshi, 2005)

Kadar asam urat yang terlalu tinggi akibat sistem pembuangan lewat ginjal yang tidak berjalan dengan baik dapat mengganggu fungsi ginjal. Gangguan ini dapat berdampak terbentuknya batu ginjal bahkan sampai gagal ginjal. Kristal asam urat juga dapat merusak struktur bagian dalam pembuluh darah coroner. Selain itu gout juga memicu diabetes mellitus ( Suniar, 2002).

### **C. Asupan Purin**

#### **1. Pengertian Purin**

Purin adalah molekul yang terdapat dalam sel yang berbentuk nukleotida. nukleotida berperan luas dalam berbagai proses biokimia dalam tubuh. Bersama-sama dengan asam amino nukleotida merupakan unit dasar dalam proses biokimiawi penurunan sifat genetik. Jenis nukleotida yang paling dikenal karena peranannya adalah nukleotida purin dan pirimidin. Kedua jenis tersebut berperan dalam pembentukan/penyusunan DNA/RNA ( Sairaoka, 2012) .

Dalam bahan makanan, purin terdapat dalam asam nukleat berupa nukleoprotein. Di usus, asam nukleat dibebaskan dari nucleoprotein 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. Jadi, asam urat terbentuk dari hasil metabolisme ikatan kimia yang mengandung nitrogen yang terdapat dalam asam nukleat yaitu purin ( Sairaoka, 2012 ) .

Pengelompokkan makanan berdasarkan kandungan purinnya adalah sebagai berikut ( Mulyanto, 2012) :

- a. Golongan A: makanan yang mengandung purin tinggi (150-1000 mg/100 gram bahan makanan) yaitu hati, ginjal, otak, jantung, paru-paru, jeroan lainnya, udang, remis, kerang, sardine, herring, ekstrak daging (abon, dendeng) ragi (tape), alcohol serta makanan kaleng.
- b. Golongan B : makanan yang mengandung purin sedang (50-150 mg /100 g bahan makanan) yaitu ikan yang tidak termasuk dalam golongan A, daging sapi yang tidak termasuk dalam golongan A, daging ayam , daging unggas yang tidak termasuk golongan A, kacang-kacangan , kembang kol, bayam, asparagus, buncis, jamur, daun singkong, daun papaya, dan kangkung, kapri, udang, daun dan biji melinjo.
- c. Golongan C : makanan yang mengandung purin lebih ringan (0-50 mg/100 g bahan makanan) yaitu : nasi, roti, macaroni, mie/bihun, crackers, ubi, singkong, jagung, susu, serelia, oncom, keju, susu, telur, sayuran lain yang tidak termasuk dalam golongan B dan buah-buahan kecuali durian dan alpukat.

Menurut (Pursriningsih, 2014) Asupan purin dikategorikan menjadi rendah apabila asupan purin dibawah 500 mg per hari, dikatakan normal apabila asupan purin dalam rentang 500-1000 mg per hari, dan berlebih apabila asupan purin diatas 1000 mg per hari.

## **2. Metode Pengukuran Asupan Purin**

Supariasa et al.(2002) menjelaskan bahwa dalam penelitian konsumsi pangan terdapat tiga metode yang digunakan, yaitu metode kualitatif, metode kuantitatif, serta gabungan keduanya.

### **a. Metode kualitatif**

Metode kualitatif biasanya digunakan untuk mengetahui frekuensi makan, frekuensi konsumsi menurut jenis bahan pangan, dan menggali informasi tentang kebiasaan makan serta cara-cara memperoleh bahan makanan tersebut. Metode kualitatif dapat dilakukan dengan :

#### **1). Metode Frekuensi makanan (*food frequency*)**

Metode frekuensi makanan adalah untuk memperoleh data tentang frekuensi konsumsi sejumlah bahan makanan atau makanan jadi selama periode tertentu seperti hari, minggu, bulan atau tahun. Disini dibahas mengenai frekwensi makan misalnya berapa kali anak makan makanan pokok (makanan hewani, nabati, sayur-sayuran, buah-buahan) dan lain-lainya dalam sehari. Yang di gunakan adalah skala pengukuran rasio.

## 2). Metode *dietary history*

Metode ini bersifat kualitatif 'karena memberikan gambaran pola konsumsi berdasarkan pengamatan dalam waktu yang cukup lama (bisa 1 minggu, 1 bulan, 1 tahun). Burke (1947) menyatakan bahwa metode ini terdiri dari tiga komponen, yaitu:

- a) Komponen pertama adalah wawancara (termasuk *recall* 24 jam), yang mengumgulkan data tentang apa saja yang dimakan responden selama 24 jam terakhir.
- b) Komponen kedua adalah tentang frekuensi penggunaan dari sejumlah bahan makanan dengan memberikan daftar (*check list*) yang sudah disiapkan, untuk mengecek kebenaran dari *recall* 24 jmn tadi.
- c) Komponen ketiga adalah pencatatan konsumsi selama 2-3 hari sebagai cek Wang.

## 3). Metode pendaftaran makanan (*food list*)

Metode pendaftaran ini dilakukan dengan menanyakan dan mencatat seluruh bahan makanan yang digunakan keluarga selama periode survei dilakukan (biasanya 1-7 hari). Pencatatan dilakukan berdasarkan jumlah bahan makanan yang dibeli, harga dan nilai pembeliannya, termasuk makanan yang dimakan anggota keluarga diluar rumah. Pengumpulan data dilakukan dengan cara wawancara yang dibantu dengan formulir yang telah disiapkan, yaitu kuesioner terstruktur yang memuat daftar bahan makanan utama yang digunakan keluarga. Karena data yang diperoleh merupakan taksiran atau perkiraan maka data yang diperoleh kurang teliti.

## b. Metode kuantitatif

Metode Kuantitatif digunakan untuk mengetahui jumlah makanan yang dikonsumsi sehingga dapat dihitung asupan zat gizi dengan menggunakan Daftar komposisi Bahan Makanan ( DKBM ) atau daftar lain yang diperlukan seperti Daftar Ukuran Rumah Tangga (URT), daftar konversi mentah-masak (DKMM) dan Daftar Penyerapan Minyak. Metode kuantitatif dapat dilakukan dengan :

### 1). Metode recall 24 jam

Metode food recall 24 jam adalah salah satu metode dalam melakukan penilaian konsumsi pangan dengan tujuan untuk mengetahui kebiasaan makan dan gambaran tingkat kecukupan bahan pangan dan zat gizi pada tiap kelompok, rumah tangga, dan individu serta faktor-faktor yang mempengaruhi konsumsi pangan. Prinsip dari metode ini adalah melakukan pencatatan jenis dan jumlah bahan pangan yang dikonsumsi pada periode 24 jam yang lalu. Data yang diperoleh cenderung bersifat kualitatif. Data kuantitatif didapatkan dengan menanyakan secara lebih rinci jumlah makanan yang dikonsumsi dengan menggunakan alat ukuran rumah tangga (URT) seperti sendok, gelas, piring, dan lain-lain (Supriasa et al. 2002).

### 2). Perkiraan Makanan (estimated food record)

Metode ini disebut juga *food records* atau *diary records*, yang digunakan untuk mencatat jumlah yang dikonsumsi. Pada metode ini responden diminta untuk mencatat semua yang is makan dan minum setiap kali sebelum makan dalam Ukuran Rumah Tangga (URT) atau menimbang dalam ukuran berat (gram) dalam periode tertentu (2-4 hari berturut-turut), termasuk cara persiapan dan pengolahan makanan tersebut.

### 3). Penimbangan makanan (food weighing)

Pada metode penimbangan makanan, responden atau petugas menimbang dan mencatat seluruh makanan yang dikonsumsi responden selama 1 hari. Penimbangan makanan ini biasanya berlangsung beberapa hari tergantung dari tujuan, dana penelitian dan tenaga yang tersedia.

#### 4). Metode inventaris (inventori method )

Metode inventaris ini juga sering disebut *log book method*. Prinsipnya dengan caranya menghitung/mengukur semua persediaan makanan di rumah tangga (berat dan jenisnya) mulai dari awal sampai akhir survei. Semua makanan yang diterima, dibeli dan dari produksi sendiri dicatat dan dihitung/ditimbang setiap hari selama periode pengumpulan data (biasanya sekitar satu minggu). Semua makanan yang terbuang, tersisa dan busuk selama penyimpanan dan diberikan pada orang lain atau binatang peliharaan juga diperhitungkan.

#### 5). Metode Pencatatan (*food account*)

Metode pencatatan dilakukan dengan cara keluarga mencatat setiap hari semua makanan yang dibeli, diterima dari orang lain ataupun dari hasil produksi sendiri. Jumlah makanan dicatat dalam URT, termasuk harga eceran bahan makanan tersebut. Cara ini tidak memperhitungkan makanan cadangan yang ada di rumah tangga dan juga tidak memperhatikan makanan dan minuman yang dikonsumsi di luar rumah dan rusak, terbuang/tersisa atau diberikan pada binatang piaraan.

### **D. Aktivitas fisik**

#### **1. Pengertian Aktivitas Fisik**

Aktivitas fisik adalah gerakan yang dilakukan oleh otot tubuh dan sistem penunjangnya (Almatsier S, 2001). Aktivitas fisik merupakan gerakan dari otot tubuh yang berakibat pada pengeluaran energi. Aktifitas fisik dan aktivitas dalam berolahraga memiliki peran yang sangat penting terhadap kejadian kegemukan dan obesitas hingga berdampak pada angka kesakitan

dan kematian (Hervani,2004). Melakukan aktivitas fisik atau olah raga secara teratur dapat mengurangi resistensi insulin sehingga insulin dapat dipergunakan lebih baik oleh sel-sel tubuh. Sebuah penelitian menunjukkan bahwa peningkatan aktivitas fisik (sekitar 30 menit/hari) dapat mengurangi resiko peningkatan kadar gula darah atau diabetes.

## 2. Jenis Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik dibagi menjadi 3 yaitu, aktivitas fisik ringan, sedang dan berat. Aktifitas fisik ringan adalah segala sesuatu yang berhubungan dengan menggerakkan tubuh. Aktivitas fisik sedang adalah pergerakan tubuh yang menyebabkan pengeluaran tenaga yang cukup besar, dengan kata lain adalah bergerak yang menyebabkan nafas sedikit cepat dari biasanya. Aktivitas fisik berat adalah pergerakan tubuh yang menyebabkan pengeluaran tenaga yang cukup banyak (pembakaran kalori) sehingga nafas jauh lebih cepat dari biasanya.

Tabel 1  
Klasifikasi aktivitas fisik

<b>Klasifikasi Aktivitas Fisik</b>	<b>Pengeluaran Kalori</b>	<b>Aktivitas Fisik</b>
<b>Aktivitas fisik ringan</b>	2,5 – 4,9 kkal/menit	Berjalan kaki, tenis meja, golf, menetik tugas kuliah, membersihkan kamar, berbelanja, memasak dan bermain alat music.
<b>Aktivitas fisik sedang</b>	5 – 7,4 kkal/menit	Bersepeda, ski, tenis, menaiki tangga, senam.
<b>Aktivitas fisik berat</b>	7,5 – 12 kkal/menit	Berolahraga basket, sepakbola, berenang, berlari

Sumber: Arni Pratiwi, 2013.

## 3. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu: (Michael J.Gibne, dkk., 2008):

- a. Umur

Aktivitas fisik remaja sampai dewasa meningkat sampai mencapai maksimal pada usia 25 – 30 tahun, kemudian akan terjadi penurunan aktivitas fungsional dari seluruh tubuh, kira-kira sebesar 0,8 – 1% per tahun, tetapi bila rajin berolahraga penurunan ini dapat dikurangi sampai separuhnya.

b. Jenis kelamin

Sampai pubertas biasanya aktivitas fisik laki-laki sama dengan remaja perempuan, tetapi setelah pubertas laki-laki biasanya mempunyai nilai yang jauh lebih besar.

c. Kemajuan teknologi

Segala bentuk aktivitas sangat mempengaruhi perkembangan fisik dan otak. Namun di era digital dan perkembangan teknologi yang pesat, dari kalangan anak-anak sampai dewasa banyak menghabiskan waktu dengan berdiam diri dan menggunakan berbagai jenis permainan maupun media sosial didalam gadgetnya. Padahal kurangnya aktivitas fisik dapat mempengaruhi status gizi seseorang.

#### **4. Pengukuran aktivitas fisik**

Metode pengukuran aktivitas fisik dilakukan dengan metode Internasional Physical activity Questionare (IPAQ)

a. Metode IPAQ

Pengukuran aktivitas fisik bisa dilakukan dengan mengukur banyaknya energi yang dikeluarkan tubuh dalam melakukan seluruh kegiatan fisik dalam sehari. Sebagai standar adalah banyaknya energi yang dikeluarkan oleh tubuh dalam keadaan istirahat yang dinyatakan dalam satuan MET, dimana 1 MET adalah energi yang dikeluarkan per menit/kg berat badan orang dewasa (1 MET = 1,2 kkal/menit). Adapun katagori aktivitas fisik menurut IPAQ, yaitu:

### 1) Aktivitas Ringan

Dikatakan aktivitas fisik ringan jika tidak melakukan aktivitas fisik tingkat sedang – berat <10 menit/hari atau 600 MET-min/minggu.

### 2) Aktifitas Sedang

- a)  $\geq 3$  hari melakukan aktifitas fisik berat > 20 menit/hari
- b)  $\geq 5$  hari melakukan aktivitas fisik sedang / berjalan > 30 menit/hari
- c)  $\geq 5$  hari kombinasi berjalan, intensitas sedang, aktivitas berat minimal >600 MET- min/minggu

### 3) Aktivitas Berat

- a) Aktivitas berat > 3 hari dan dijumlahkan > 1500 MET – min/minggu
- b)  $\geq 7$  hari kombinasi dan berjalan, intensitas sedang/berat minimal >3000 MET-min/minggu

Metode ini digunakan secara internasional karena memiliki kelebihan, yaitu: memiliki ketelitian yang tinggi, sederhana digunakan untuk mengukur aktivitas fisik pada orang dewasa sehingga memudahkan petugas untuk menggolongka total aktivitas fisik yang dilakukan responden. Sedangkan kekurangannya, yaitu: hanya digunakan untuk menentukan aktivitas fisik pada umur 17-59 tahun (IPAQ, 2004).

### b. REE (Resting Energy Expendutire) dan energi yang dikeluarkan dalam kkal/menit

REE adalah energi yang dikeluarkan saat istirahat, untuk menghitung REE dapat menggunakan Harris and Benedict yang dapat digunakan untuk semua golongan umur dengan rumus:

$$\text{Wanita} = \text{REE (kkal)} = 655 + (9,6 \times \text{BB}) + (1,8 \times \text{TB}) - (4,7 \times \text{U})$$

$$\text{Pria} = \text{REE (kkal)} = 66 + (13,7 \times \text{BB}) + (5 \times \text{TB}) - (6,8 \times \text{U})$$

Keterangan:

BB = berat badan (kg)

TB = tinggi badan (cm)

U = umur (tahun)

Menurut Kathleen dan Marian (2000) REE dikalikan dengan faktor aktivitas dengan kategori aktivitas sebagai berikut:

- 1) Ringan : REE x 1,5 s/d 4,9 (kal)
- 2) Sedang : REE x 5,0 s/d 7,4 (kal)
- 3) Berat : REE x 7,5 s/d 12,0 (kal)

Kelebihan dari REE dan energi yang dikeluarkan dalam kkal/min yaitu dapat digunakan untuk menentuka total aktivitas fisik dalam sehari, sedangkan dalam kekurangan dari REE dan energi yang dikeluarkan dalam kkal/min yaitu banyaknya kategori aktivitas fisik sehingga membuat petugas susah dalam menggolongkan total aktivitas fisik

#### **E. Hubungan antara Asupan Purin, Aktivitas Fisik dan Kadar Asam Urat**

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Rini dari Universitas Muhammadiyah Surakarta pada lansia di Posyandu Peduli Insani Mendungan Desa Pabelan Kecamatan Kartasura Kabupaten Sukoharjo menggunakan uji *Pearson Product Moment* menunjukkan hasil bahwa ada hubungan antara asupan purin dengan kadar asam urat pada lansia ( $p=0.001$ ). Kekuatan hubungan ditunjukkan dengan nilai  $r$  atau *Pearson Correlation* sebesar 0.69. Hal ini berarti hubungan bersifat kuat. Tanda positif menunjukkan hubungan bersifat searah. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Hensen (2007).

Pada penelitian oleh Hensen (2007) ini didapatkan hubungan yang signifikan antara konsumsi purin tinggi dengan hiperurisemia dengan RP : 22,82; IK 95% : 9,19 ... 56,66;  $p < 0,001$  dan pada analisis multivariat didapatkan RP : 57,30; IK 95% : 16,56 ... 198,24;  $p < 0,001$ . Hal ini sesuai dengan penelitian Indrawan tahun 2005 pada suku Bali di Denpasar yang mendapatkan hubungan signifikan antara makanan sumber purin tinggi dengan hiperurisemia (RP : 26,72; IK

95% : 11,69 ... 61,04;  $p < 0,001$ ). Diana tahun 2007 mendapatkan hubungan signifikan antara makanan sumber purin dengan hiperurisemia pada suku Bali yang tinggal di tepi pantai ( $r : 0,55$ ;  $p < 0,001$ ).

Berdasarkan hasil penelitian Dewi Kusumawati, dan kawan-kawan pada masyarakat Kota Denpasar nampak bahwa pada kelompok kasus yang memiliki pola konsumsi purin tinggi ( $> 150\text{mg/hari}$ ) mendekati separuhnya (43.1%), semetara pada kelompok control hanya kurang dari sepertiganya (26.2%). Hal ini berarti bahwa tingkat konsumsi purin yang lebih tinggi lebih banyak dijumpai pada mereka yang menderita hiperurisemia dibanding yang normal.

Ketika bahan makanan yang mengandung purin ini dikonsumsi, maka didalam usus asam nukleat ini akan dibebaskan dari nukleoprotein oleh enzim pencernaan. Selanjutnya, asam nukleat dipecah menjadi purin dan pirimidin. Purin akan membentuk adenosin, yang kemudian dideaminasi oleh *adenosin deaminase* (ADA) membentuk inosin. Inosin dan guanisin selanjutnya dipecah dengan memotong basa purin dari gula ribosa menghasilkan ribosa 1-fosfat, *hipoxantin* dan guanin secara berurutan dengan bantuan enzim *purin nukleosida fosforilase*. Guanin dideaminasi membentuk xantin, sedangkan hipoxantin dioksidasi membentuk xantin oleh enzim *xantin oksidase*. Tahap akhir dari penguraian purin pada manusia dilakukan oleh enzim *xantin oksidase*. Xantin selanjutnya dioksidasi lagi oleh *xantin oksidase* membentuk asam urat (Murray, Granner dan Rodwell, 2006). Studi epidemiologi menunjukkan bahwa beberapa faktor makanan dapat meningkatkan risiko peningkatan kadar asam urat seperti alkohol, makanan kaya purin dan makanan laut (Kienhorst *et al*, 2014).

Sedangkan dari hasil penelitian yang didapat, terdapat hubungan antara olahraga dengan kejadian *gout arthritis* pada lansia di wilayah kerja Puskesmas Tanjungsari Pacitan ( $p < 0,001$ ,  $OR=0,017$ ,  $CI (95\%)=0,006-0,047$ ). Olahraga merupakan faktor protektor terjadinya *gout*

*arthritis*. Hal ini bertolak belakang dengan penelitian yang dilakukan (Andry dkk, 2009), yang mengatakan bahwa olahraga tidak berpengaruh secara signifikan terhadap kadar asam urat. Pada hasil penelitian kali ini frekuensi olahraga ringan pada kelompok kasus sebanyak 65 orang (85,5%).

Aktivitas yang dilakukan oleh manusia erat kaitannya dengan kadar asam urat yang terdapat dalam darah. Menurut Mayers (2003) bahwa aktivitas yang berat dapat memperberat penyakit gout atau penyakit asam urat yang ditandai dengan peningkatan kadar asam urat yang ditandai dengan peningkatan kadar asam urat dalam darah. Olahraga atau gerakan fisik akan menyebabkan peningkatan kadar asam laktat. Peningkatan asam laktat dalam darah akan menyebabkan penurunan pengeluaran asam urat oleh ginjal. Kenaikan kadar asam laktat tidak dapat diukur secara pasti karena kita tidak bisa memastikan kapan otot-otot tubuh berkontraksi secara anaerob. Hal inilah yang menyebabkan aktivitas tidak terlalu berpengaruh secara signifikan terhadap kadar asam urat dalam darah.

Berdasarkan penelitian Santiaji (2014) bahwa ada hubungan yang bermakna antara aktivitas fisik terhadap kadar asam urat. Penelitian ini menjelaskan bahwa pada aktivitas fisik yang berat dapat mempengaruhi kadar asam urat. Pada saat seseorang melakukan aktivitas fisik yang berat, seseorang akan mengalami dehidrasi yang diakibatkan dari kelelahan. Kondisi ini dapat mempengaruhi dari volume urin karena eksresi dari asam urat menurun (Quick, 2006).

Dari penelitian yang dilakukan oleh Nursilmi dari Institut Pertanian Bogor didapat hasil uji korelasi Spearman menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara aktivitas fisik dengan kadar asam urat pada lansia wanita ( $p=0.964$ ) dan tidak terdapat hubungan antara kebiasaan olahraga dengan kadar asam urat lansia wanita ( $p=0.433$ ). Aktivitas yang dilakukan oleh manusia erat kaitannya dengan kadar asam urat yang terdapat dalam darah. Beberapa pendapat

menyatakan bahwa aktivitas yang berat dapat memperberat penyakit *gout* atau penyakit asam urat yang ditandai dengan peningkatan kadar asam urat dalam darah. Olah raga atau gerakan fisik akan menyebabkan peningkatan kadar asam laktat. Meningkatnya kadar asam laktat dalam darah maka pengeluaran asam urat mengalami penurunan sehingga kandungan asam urat dalam tubuh meningkat (Wiliams, 2008).