

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Glukosa Darah**

##### **2.1.1. Pengertian Glukosa Darah**

Glukosa darah adalah istilah yang mengacu kepada kadar glukosa dalam darah yang konsentrasinya diatur ketat oleh tubuh. Glukosa yang dialirkan melalui darah adalah sumber utama energi untuk sel-sel tubuh. Umumnya tingkat glukosa dalam darah bertahan pada batas-batas 4-8 mmol/L/hari (70-150 mg/dl), kadar ini meningkat setelah makan dan biasanya berada pada level terendah di pagi hari sebelum orang-orang mengkonsumsi makanan (Mayes, 2001).

##### **2.1.2. Kadar Glukosa Darah**

Kadar glukosa darah sepanjang hari bervariasi dimana akan meningkat setelah makan dan kembali normal dalam waktu 2 jam. Kadar glukosa darah yang normal pada pagi hari setelah malam sebelumnya berpuasa adalah 70-110 mg/dL darah. Kadar glukosa darah biasanya kurang dari 120-140 mg/dL pada 2 jam setelah makan atau minum cairan yang mengandung glukosa maupun karbohidrat lainnya (Price, 2005).

Kadar glukosa darah yang normal cenderung meningkat secara ringan tetapi bertahap setelah usia 50 tahun, terutama pada orang-orang yang tidak aktif bergerak. Peningkatan kadar glukosa darah setelah makan atau minum merangsang pankreas untuk menghasilkan insulin sehingga mencegah kenaikan kadar glukosa darah yang lebih lanjut dan menyebabkan kadar glukosa darah menurun secara perlahan (Guyton, 2007).

Patokan – patokan yang dipakai di Indonesia adalah (Perkeni, 2011):

1. Kriteria diagnosis untuk gangguan kadar glukosa darah.

Pada ketentuan terakhir yang dikeluarkan oleh WHO dalam pertemuan tahun 2005 disepakati bahwa angkanya tidak berubah dari ketentuan sebelumnya yang dikeluarkan pada tahun 1999, yaitu:

Tabel 1. Kriteria diagnosis untuk gangguan kadar glukosa darah (Sumber: Perkeni, 2011)

Metode Pengukuran	Kadar Glukosa Darah			
	Normal	DM	IGT	IFG
Glukosa darah Puasa ( <i>Fasting Glucose</i> )	< 6,1 mmol/L (<110 mg/dL)	7,0 mmol/L (126 mg/dL)	< 7,0 mmol/L (<126mg/dL)	< 6,1mmol/L (< 10mg/dL)
Glukosa darah 2 jam setelah makan ( <i>2-hglucose</i> )	Nilai yang sering dipakai tidak spesifik <7,8 mmol/L (<140 mg/dL)	11,1 mmol/L (200mg/dL)	11,1mmol/L (200mg/dL)	<7,8 mmol/L (<140 g/dL) Jika diukur

2. Kadar glukosa darah normal (*Normoglycaemia*)

*Normoglycaemia* adalah kondisi dimana kadar glukosa darah yang ada mempunyai resiko kecil untuk dapat berkembang menjadi diabetes atau menyebabkan munculnya penyakit jantung dan pembuluh darah.

3. IGT(*Impairing Glucose Tolerance*)

IGT oleh WHO didefinisikan sebagai kondisi dimana seseorang mempunyai resiko tinggi untuk terjangkit diabetes walaupun ada kasus yang menunjukkan kadar glukosa darah dapat kembali ke keadaan normal. Seseorang yang kadar glukosa darahnya termasuk dalam kategori IGT juga mempunyai resiko terkena penyakit jantung dan pembuluh darah yang sering mengiringi penderita diabetes. Kondisi IGT ini menurut para ahli terjadi karena adanya kerusakan dari produksi hormon insulin dan terjadinya kekebalan jaringan otot terhadap insulin yang diproduksi.

4. IFG (*Impairing Fasting Glucose*)

Batas bawah untuk IFG tidak berubah untuk pengukuran glukosa darah puasa yaitu 6.1 mmol/L atau 110 mg/dL. IFG sendiri mempunyai kedudukan hampir sama dengan IGT. Bukan entitas penyakit akan tetapi sebuah kondisi dimana tubuh tidak dapat memproduksi insulin secara optimal dan terdapatnya

gangguan mekanisme penekanan pengeluaran glukosa dari hati ke dalam darah.

### **2.1.3 Metode Pengukuran Kadar Glukosa Darah**

Macam-macam pemeriksaan glukosa darah

#### 1. Glukosa darah sewaktu

Pemeriksaan glukosa darah yang dilakukan setiap waktu sepanjang hari tanpa memperhatikan makanan terakhir yang dimakan dan kondisi tubuh orang tersebut (Depkes RI, 1999).

#### 2. Glukosa darah puasa dan 2 jam setelah makan.

Pemeriksaan glukosa darah puasa adalah pemeriksaan glukosa yang dilakukan setelah pasien berpuasa selama 8-10 jam, sedangkan pemeriksaan glukosa 2 jam setelah makan adalah pemeriksaan yang dilakukan 2 jam dihitung setelah pasien menyelesaikan makan (DepkesRI, 1999).

### **2.1.4. Sampel Pemeriksaan**

#### 1. Jenis sampel

Dahulu pengukuran glukosa darah dilakukan terhadap darah lengkap, tetapi sekarang sebagian besar laboratorium melakukan pengukuran kadar glukosa dalam serum. Hal ini disebabkan karena eritrosit memiliki kadar protein (yaitu hemoglobin) yang lebih tinggi dari pada serum, sedangkan serum memiliki kadar air yang lebih tinggi sehingga bila dibandingkan dengan darah

lengkap serum melarutkan lebih banyak glukosa. (Ronald A. Sacher, Richard A. McPherson, 2011)

Serum atau plasma harus segera dipisahkan dari sel-sel darah secepatnya darah walaupun telah berada di luar tubuh tetap memetabolisme glukosa. Darah yang berisi sangat banyak leukosit dapat menurunkan kadar glukosa. Pada suhu lemari pendingin kadar glukosa dalam serum tetap stabil kadarnya sampai 24 jam, tanpa kontaminasi bakterial kadar glukosa dapat bertahan lebih lama dari 24 jam (Darwis, 2005).

#### **2.1.5. Metode pemeriksaan**

Untuk mengukur kadar glukosa dipakai terutama dua macam teknik. Cara-cara kimia memanfaatkan sifat mereduksi molekul glukosa yang tidak spesifik. Pada cara-cara enzimatik, glukosa oksidase bereaksi dengan substrat spesifiknya, yakni glukosa, dengan membebaskan hidrogen peroksida yang banyaknya diukur secara tak langsung. Nilai-nilai yang ditemukan dalam cara reduksi adalah 5-15 mg/dl lebih tinggi dari yang didapat dengan cara-cara enzimatik, karena disamping glukosa terdapat zat-zat mereduksi lain dalam darah. Sistem indikator yang dipakai pada berbagai metode enzimatik yang otomatis berpengaruh kepada hasil penetapan, jadi juga kepada nilai rujukan (Darwis, 2005).

Metode-metode pemeriksaan glukosa darah :

a. Metode Folin

Prinsip dari pemeriksaan ini adalah filtrat darah bebas protein dipanaskan dengan larutan  $\text{CuSO}_4$  alkali. Endapan  $\text{CuO}$  yang dibentuk glukosa akan larut dengan penambahan larutan fosfat molibdat. Larutan ini dibandingkan secara kolorimetri dengan larutan standart glukosa. (Sacher, 2004)

b. Metode Samogyi-Nelson

Prinsip dari pemeriksaan ini adalah filtrat mereduksi  $\text{Cu}$  dalam larutan alkali panas dan  $\text{Cu}$  direduksi kembali oleh arseno molibdat membentuk warna ungu kompleks (Dunning, 2009).

c. Ortho – tholuidin

Prinsipnya adalah dimana glukosa akan bereaksi dengan ortho – tholuidin dalam asam acetat panas membentuk senyawa berwarna hijau. Warna yang terbentuk diukur serapannya pada panjang gelombang 625 nm (Sacher, 2004).

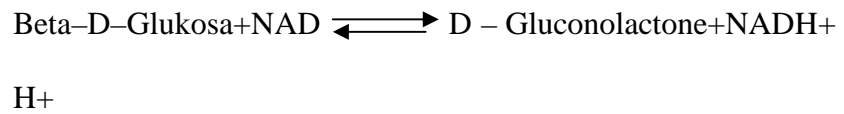
d. Glukosa oksidase/peroksidase

Glukosa oksidase adalah suatu enzim bakteri yang merangsang oksidasi dengan menghasilkan  $\text{H}_2\text{O}_2$ . Dengan adanya enzim peroksidase oksigen dari peroksid ini dialihkan ke acceptor tertentu menghasilkan suatu ikatan berwarna. Metode-metode pemeriksaan glukosa oksidase/peroksidase :

1. Gluc – DH

Prinsip : Glukosa dehydrogenase mengkatalisasi oksidasi dari glukosa sesuai persamaan sebagai berikut :

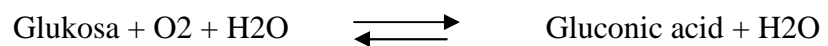
## Glucose - DH



Jumlah NADH yang terbentuk sebanding dengan konsentrasi glukosa. Apabila glukosa di dalam urin atau liquor yang harus diukur, maka dianjurkan menggunakan metode ini, karena lebih spesifik.

## 2. GOD – PAP

GOD- PAP merupakan reaksi kolorimetri enzimatis untuk pengukuran pada daerah cahaya yang terlihat oleh mata. Prinsip : Glukosa oksidase (GOD) mengkatalisasi oksidasi dari glukosa menurut persamaan berikut :



Hidrogen peroksida yang terbentuk dalam reaksi ini bereaksi dengan 4 – aminoantipyrin ( 4 – Hydroxybenzoic acid ).

Dengan adanya peroksidase (POD) dan membentuk N- ( 4-antipyrinyl ) – P- benzoquinone imine. Jumlah zat warna yang terbentuk sebanding dengan konsentrasi glukosa.

## 3. Gluco quant ( Heksokinase/ G6 – DH )

HK

Prinsip : Glukosa + ATP → G – 6 – P + ADP



#### 4. GOD period (*Test combination*)

GOD

Prinsip : Glukosa + O<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O → Glukonat + H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>POD

H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> + ABTS\* → Coloured complex + H<sub>2</sub>O

Presipitasi ringan yang terlihat pada larutan deproteinisasi tidak akan mempengaruhi hasil pemeriksaan (Sacher, 2004).

## 2.2. Tidur

### 2.2.1. Pengertian

Tidur merupakan keadaan normal yang ditandai dengan adanya perubahan kesadaran selama tubuh dalam periode istirahat. Selama periode tidur terjadi penurunan kemampuan untuk merespon terhadap rangsangan yang ada disekitarnya namun individu dapat dibangunkan dari tidurnya kembali dengan rangsangan dari luar. Tidur merupakan suatu siklus yang ditandai adanya penurunan kesadaran dan aktivitas fisik dan proses metabolisme disertai adanya periode mimpi selama periode tertentu dan berulang (Black, 2008).

Tidur merupakan salah satu kebutuhan dasar yang berhubungan dengan pemeliharaan dan pemulihan kesehatan yang memungkinkan tubuh dan pikiran tetap berfungsi optimal. Selama periode tidur otak akan mengolah memori jangka panjang, mengintegrasikan informasi yang baru serta memperbaiki jaringan otak dan sel saraf serta berperan dalam proses biokimia (National



Institute of Neurological Disorder, 2001). Gangguan tidur yang dialami pasien dapat terjadi pada berbagai situasi baik fisik, psikologis maupun lingkungan (Scott, 2004).

Menurut Parish (2009) gangguan tidur merupakan masalah yang umum terjadi pada pasien yang mengalami suatu penyakit seperti DM dan sebaliknya DM juga dapat menimbulkan gangguan tidur akibat adanya keluhan nokturia dan nyeri. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Teixeira, Zanetti & Pereira (2008) terhadap 54 pasien dengan DM tipe 2 di Sao Paolo menunjukkan sebanyak 24 pasien (48%) memiliki kualitas tidur yang kurang.

### 2.2.2 Anamnesis

Pasien mencakup aspek fisik, psikologis, sosial dan spiritual melalui tahap pengkajian, perencanaan, pelaksanaan dan evaluasi. Pengkajian merupakan tahap awal dalam pemberian asuhan keperawatan serta interaksi pertama ketika akan memenuhi kebutuhan pasien. Selama pengkajian perawat melakukan pengkajian mulai dari kepala sampai ujung kaki untuk menetapkan masalah utama pada pasien (Craig et al, 2006). Pemberian terapi pada pasien yang mengalami gangguan tidur perlu melakukan pengkajian tentang riwayat kesehatan serta melakukan pemeriksaan fisik yang terkait dengan gangguan tidur (Harkreader, et al, 2007).

#### a. Riwayat Tidur

Kualitas tidur merupakan salah satu aspek yang perlu dikaji pada pasien dengan DM tipe 2. Pengkajian tentang kualitas tidur dapat dilakukan dengan mulai menanyakan tentang riwayat tidurnya selama ini. Pengkajian tentang riwayat tidur bertujuan untuk memperoleh informasi secara singkat dari pasien tentang keadekuatan pemenuhan kebutuhan tidurnya serta untuk mendapatkan informasi antara lain terkait dengan faktor-faktor yang mempengaruhi tidurnya (Scott, 2004).

#### b. Pola tidur

Pola tidur pasien dapat dikaji dengan menanyakan tentang jam berapa biasanya pasien berangkat tidur, jam berapa biasa mulai tidur, berapa kali terbangun selama tidur dan apa penyebabnya serta apa saja yang dilakukan, jam berapa biasa bangun tidur, berapa lama biasa tetap berbaring diatas tempat tidur sebelum turun dari tempat tidur serta menanyakan tentang berapa jam rata-rata tidurnya sehari-hari. Hasil pengkajian tentang pola tidur dapat dibandingkan dengan pasien lain dengan umur yang sama untuk menentukan apakah terdapat masalah dengan pola tidur pasien.

#### c. Gangguan tidur

Pengkajian terkait dengan gangguan tidur adalah untuk menjelaskan tentang kemungkinan masalah atau gangguan tidur yang dialami pasien. Pengkajian untuk mengidentifikasi adanya

gangguan tidur antara dilakukan dengan menanyakan pada pasien tentang durasi tidurnya, tanda dan gejala yang dirasakan, kapan mulai dan sudah berapa lama gangguan tidur dialami, faktor pencetus terjadinya gangguan tidur yang berhubungan dengan aktivitas sehari-hari, pola makan, kebiasaan penggunaan obat-obatan untuk membantu tidur serta dampak yang dirasakan oleh pasien (Potter & Perry, 2007).

Gangguan tidur yang umum terjadi adalah disomnia yang ditandai dengan gangguan untuk memulai dan mempertahankan waktu tidur serta parasomnia yang merupakan perilaku abnormal atau gangguan psikologi yang terjadi selama periode tidur (Harkreader *et al*, 2007). Insomnia merupakan gangguan tidur yang ditandai adanya ketidakmampuan untuk memulai atau mempertahankan tidur, sering terbangun, bangun pagi lebih awal dan merasa kesulitan untuk melanjutkan tidur kembali. Insomnia menyebabkan periode tidur NREM lebih pendek dan menyebabkan keluhan fatigue dan mengganggu aktivitas sehari-hari. Secara subyektif individu yang mengalami insomnia merasakan kualitas tidur yang kurang dan tidak adekuat (National Institute of Health, 2005)

*Sleep apnea* merupakan gangguan tidur yang disebabkan adanya gangguan aliran udara dalam saluran pernafasan yang dapat mengakibatkan seseorang terbangun dari tidurnya. Penyebab *sleep apnea* antara lain adalah adanya penurunan kekuatan otot pada

saluran nafas bagian atas yang ditandai dengan suara mendengkur disertai henti nafas selama 20-30 detik dan dapat terjadi sebanyak 20-30 kali selama periode tidur. *Sleep apnea* menyebabkan udara yang mengalir ke dalam paru-paru berkurang sehingga oksigen dalam darah menurun akibatnya respon dari otak akan menyebabkan seseorang terbangun dari tidurnya. Menurut Chasens & Olshansky (2006) obesitas merupakan salah satu faktor resiko yang berhubungan terjadinya gangguan tidur seperti *obstruction sleep apnea* (OSA) pada pasien DM tipe 2. Hasil penelitian oleh West et al (2010) menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara *obstruction sleep apnea* (OSA) dan retinopati diabetikum pada laki-laki dengan DM tipe 2. Pada laki-laki dengan OSA rata-rata memiliki indeks masa tubuh (IMT) dan lingkaran leher lebih besar dibandingkan pasien yang tidak mengalami OSA (West et al, 2010).

*Rest Legs Syndrome* (RLS) adalah gangguan tidur yang sering terjadi dengan ditandai adanya sensasi yang tidak nyaman, kesemutan pada kaki terutama pada betis yang akan hilang dengan menggerakkan kaki. Sensasi ini menimbulkan ketidaknyamanan dan mengganggu saat tidur. RLS sering terjadi pada pasien DM tipe 2 dan dapat menyebabkan gangguan tidur. Hal ini didukung hasil penelitian yang dilakukan oleh Lopes et al (2005) di Cear'a Brazil bahwa keluhan RLS ditemukan pada 27% pasien DM tipe 2, sedangkan sebanyak 45% pasien mempunyai kualitas tidur yang kurang berhubungan dengan usia ( $p=0.004$ ), neuropati perifer ( $p=0.001$ ) dan RLS ( $p=0.000$ ).

*Narkolepsi* adalah gangguan tidur dengan karakteristik adanya rasa mengantuk yang berlebihan pada siang hari bahkan setelah tidur malam yang cukup. Narkolepsi kadang menyebabkan seseorang tertidur pada waktu dan tempat yang tidak tepat serta cenderung mudah terjatuh dalam tidur REM yang disertai dengan mimpi dan tidak melalui tahapan tidur mulai tidur NREM pertama sampai tidur REM. *Parasomnia* adalah gangguan tidur yang ditandai dengan adanya gerakan abnormal dan perilaku yang tidak menyenangkan yang terjadi pada awal periode tidur, selama tidur dan sewaktu bangun tidur. *Parasomnia* dapat berhubungan dengan aktivasi sistem saraf otonom, sistem saraf motorik atau proses kognitif selama waktu tidur atau dalam keadaan transisi dari periode tidur dan bangun. Gangguan tidur yang termasuk parasomnia satu diantaranya adalah nokturnal diuresis yang ditandai dengan kencing pada waktu tidur sehingga mengganggu siklus tidur (Potter & Perry, 2007; Harkreader, *et al*, 2007).

*Sleep deprivation* (SD) merupakan gangguan tidur atau keadaan tidur dengan jumlah waktu normal tetapi secara kualitas tidak adekuat yang ditandai dengan tidur sering terbangun. Sleep deprivation dapat mempengaruhi aktivitas fungsi sistem saraf pusat yang normalnya terjadi selama periode tidur. Dampak dari sleep deprivation dapat bersifat individual. Gangguan tidur yang berlangsung dalam waktu yang lama dapat mempengaruhi respon emosional, kemampuan kognitif, daya ingat, perhatian, pemecahan masalah dan proses pengambilan keputusan (Colten & Altevogt, 2006)

d. Riwayat penyakit

Mengkaji tentang riwayat penyakit baik fisik maupun psikologis yang kemungkinan dapat mempengaruhi tidur. Gangguan tidur pada pasien dapat berhubungan dengan tanda dan gejala yang dirasakan serta dampak dari penatalaksanaan suatu penyakit seperti tindakan pembedahan dan pengobatan. Adanya peningkatan kadar glukosa darah pada DM tipe 2 akan menyebabkan terjadinya diuresis osmosis yang ditandai dengan peningkatan frekuensi berkemih yang salah satunya ditandai dengan adanya nokturia. Adanya keluhan nokturia menyebabkan pasien akan sering terbangun sewaktu tidur sehingga hal tersebut akan berdampak ada durasi kualitas tidur pasien (Cunha, Zanetti, & Hass, 2008).

e Status emosional

Status emosional yang dapat mempengaruhi kualitas tidur pasien diantaranya adanya rasa cemas, takut, dan rasa khawatir yang berlebihan. Adanya kekhawatiran yang berlebihan dengan kondisi penyakit dapat mempengaruhi kualitas tidur pasien (Lei et al, 2008). Gangguan tidur yang dialami pasien selain akibat adanya keluhan fisik dan faktor lingkungan juga dipengaruhi adanya kecemasan dan depresi (Hardy, 2008).

f. Aktivitas fisik yang dilakukan sebelum tidur

Pengkajian aktivitas fisik yang biasa dilakukan pasien sebelum tidur untuk mengetahui apakah aktivitas tersebut bermanfaat bagi pasien atau justru dapat mempengaruhi tidurnya

merupakan hal yang penting. Ada sebagian pasien yang terbiasa melakukan latihan jam sebelum tidur dan sebaliknya beberapa pasien memerlukan waktu beberapa jam untuk rileks sebelum tidur (Potter & Perry, 2007).

#### g. Lingkungan

Mengkaji tentang lingkungan dan upaya yang dilakukan oleh pasien dalam meningkatkan kualitas tidurnya seperti pengaturan ruangan atau kamar tidur serta kegiatan yang dilakukan sebagai pengantar tidur misalnya membaca, mendengarkan musik atau menonton televisi (Potter & Perry, 2007).

#### h. Keluhan fisik

Pemeriksaan fisik terhadap kemungkinan adanya perubahan tingkah laku akibat adanya gangguan tidur atau tidur yang kurang memuaskan. Manifestasi klinik terkait dengan gangguan tidur diantaranya adalah sering menguap, adanya lingkaran hitam dibawah mata, tremor, fungsi koordinasi berkurang, fatigue, peningkatan tekanan darah, denyut jantung dan pernafasan sedangkan gejala yang terkait dengan tingkah laku adalah disorientasi, kehilangan memori, perubahan mood atau suasana hati, kesulitan untuk konsentrasi, penurunan perhatian dan apatis (Harkreader *et al*, 2007). Kualitas tidur yang kurang sangat merugikan dan mempengaruhi kesejahteraan yang berdampak negatif terhadap fungsi fisiologis, psikologis dan pekerjaan (Riegel & Weaver, 2009).

### 2.2.3. Fisiologi tidur

Tidur merupakan proses fisiologis yang berulang dalam periode tertentu. Pengaturan siklus tidur merupakan suatu proses yang bertujuan untuk mempertahankan keseimbangan. Mekanisme homeostasis dalam siklus tidur berhubungan dengan aktivitas sel-sel neuron dalam batang otak serta peran dari neurotransmitter yang diproduksi hipotalamus. Waktu tidur dikontrol oleh *Suprachiasmatic Nucleus* (SCN) yang menyebabkan timbulnya rasa mengantuk ketika malam hari. Pengaturan siklus tidur dan bangun sangat mempengaruhi fungsi tubuh dan respon tingkah laku (Juddith, 2010).

Siklus tidur terdiri dari tidur Non Rapid Eye Movements (NREM) dan tidur Rapid Eye Movement (REM). Tidur NREM merupakan 75-80% dari waktu tidur secara keseluruhan dan tidur REM sekitar 20-25% total waktu tidur yang bervariasi antara individu yang satu dengan yang lain. Rentang waktu dari siklus tidur mulai dari NREM sampai dengan REM memerlukan waktu kurang lebih 90-100 menit. Pada orang dewasa normal, tidur REM meningkat pada malam hari dan merupakan sepertiga dari waktu tidur (Stevens, 2008)

Selama periode tidur NREM terjadi beberapa perubahan fisiologis. Perubahan fisiologis yang terjadi selama periode tidur *Non Rapid Eye Movement (NREM)* diantaranya adanya penurunan suhu tubuh, sekresi urine berkurang, denyut jantung dan frekuensi



pernafasan menjadi lebih pelan dan teratur. Sedangkan pada periode tidur *Rapid Eye Movement* (REM) frekuensi pernafasan dan denyut jantung lebih cepat dan tidak teratur, aliran darah ke otak meningkat dimana frekuensi pernafasan, denyut jantung dan tekanan darah sangat bervariasi diantara individu. Selama 2 (dua) jam pertama periode tidur terjadi peningkatan sekresi hormon pertumbuhan (GH), hormon adrenokortikotropin (ACTH) sedangkan hormon kortisol disekresi selama pertengahan waktu tidur (Venes, 2009).

#### 2.2.4 Fungsi tidur

Periode tidur merupakan bagian dari proses mempertahankan fungsi fisiologis normal. Tidur juga merupakan waktu yang diperlukan untuk memperbaiki dan menyiapkan energi yang akan dipergunakan setelah periode istirahat. Penggunaan energi selama sehari penuh perlu diganti dengan periode istirahat pada waktu malam hari yang bertujuan untuk mengurangi penggunaan energi (David, Parker and Montgomery, 2004 dalam Potter & Perry, 2007).

Tidur REM sangat penting dalam memelihara fungsi kognitif. Tidur REM menyebabkan perubahan aliran darah ke otak, peningkatan aktivitas kortek, peningkatan konsumsi oksigen dan pengeluaran epinefrin. Tidur juga berfungsi untuk mempertahankan fungsi fisiologis, mental, memori, regulasi hormon dan aktivitas sistem imun (Harkreader, *et al*, 2007).

### 2.2.5 Tingkatan tidur normal

Menurut Loriz (2004) tidur yang normal dibagi menjadi tiga tingkatan yaitu periode terjaga atau bangun tidur *Non Rapid Eye Movement* (NREM) dan tidur *Rapid Eye Movement* (REM). Tidur NREM dan REM merupakan komponen utama tidur yang adekuat serta penting untuk mempertahankan fungsi tubuh sehari-hari. Selama periode tidur NREM, hormon disekresi untuk meningkatkan pertumbuhan dan perbaikan jaringan tubuh. Sedangkan tidur REM merupakan periode tidur yang aktif dan kadang disertai adanya mimpi. Tidur REM yang adekuat berperan dalam mengorganisasi informasi, proses belajar dan menyimpan memori jangka panjang (Colten & Altevogt, 2006).

#### a. Periode terjaga (*Wakefulness*)

Selama periode terjaga ditandai dengan mata terbuka dan adanya respon individu terhadap lingkungan sekitarnya. Selain itu individu tampak rileks selama periode ini dan disertai dengan mata yang tertutup (Sorresso & Mendelson 2000 dalam Loriz, 2004).

#### b. Periode tidur NREM (75%)

Periode tidur NREM dimulai dari tidur ringan sampai tidur dalam. Tidur NREM berhubungan fungsi aktivitas otot, penurunan pernafasan, penurunan aktivitas otak (Loriz, 2004; Russo, 2006). Metabolisme dan aliran darah meningkat terutama pada daerah otak selama periode tidur dibandingkan saat terbangun seperti

sistem limbik yang berhubungan dengan respon emosi dan daerah yang berhubungan dengan fungsi visual (Wilson, 2008).

Tidur NREM terdiri dari 4 tahap dimana masing-masing tahap menunjukkan tingkat kedalaman tidur dengan karakteristik yang berbeda-beda. Adapun tahap-tahap periode tidur NREM adalah sebagai berikut :

a). Tahap 1 (5% NREM)

Tahap tidur yang berlangsung beberapa menit dan ditandai adanya penurunan aktivitas fisik, tanda-tanda vital dan metabolisme, mata mulai menutupi, perasaan lebih rileks, pikiran hilang timbul dan merasa seperti melayang, pada tahap ini individu mudah untuk dibangunkan dan ketika terbangun merasakan seperti mimpi, disebut juga dengan tidur ringan yang ditandai dengan kekuatan otot dan gerakan mata menurun (Loriz, 2004; Wilson, 2008).

b). Tahap 2 (45% NREM)

Tahap kedua terjadi selama 10-20 menit, ditandai dengan gerakan mata berkurang, keadaan yang lebih rileks serta masih mudah untuk dibangunkan (Loriz, 2004).

c). Tahap 3 (12% NREM)

Tahap ini disebut dengan tidur dalam yang berlangsung sekitar 15-30 menit, ditandai dengan otot sangat rileks disertai dengan adanya penurunan tanda- tanda vital meliputi suhu, tekanan darah, denyut nadi dan frekuensi pernafasan. Pada tahap ini

individu sulit untuk dibangunkan dan tampak jarang bergerak (Loriz, 2004; Wilson, 2008).

d). Tahap 4 (13% NREM)

Tahap tidur yang lebih dalam dan sulit untuk dibangunkan, disertai adanya penurunan tanda-tanda vital, otot sangat rileks, berlangsung sekitar 15-30 menit dan pada tahap ini individu dapat mengalami tidur berjalan dan adanya ketidakmampuan untuk menahan kencing (Bepbage, 2005; Wilson, 2008).

e. Tidur Rapid Eye Movement (REM)

Tidur REM merupakan 20-25% dari siklus tidur. Tidur REM umumnya terjadi sekitar 90 menit setelah tertidur bersama siklus tidur NREM sepanjang malam hari yang ditandai adanya gerakan mata yang cepat, kelopak mata tertutup, pernapasan lebih cepat, tidak teratur dan dangkal, denyut jantung dan tekanan darah meningkat, kekuatan otot lengan dan kaki menurun (Patlak, 2005).

## 2.2.6 Perubahan fisiologis selama tidur

Perubahan fisiologis yang terjadi selama periode tidur antara lain adalah adanya penurunan suhu tubuh, sekresi urine meningkat, irama pernafasan dan denyut nadi menurun yang terjadi selama periode tidur NREM. Sedangkan perubahan fisiologis yang terjadi selama periode tidur REM adalah adanya peningkatan aliran darah ke otak, irama pernafasan tidak teratur, perubahan denyut jantung dan tekanan darah,

metabolisme meningkat. Peningkatan sekresi hormon pertumbuhan terjadi selama 2 jam pertama periode tidur. Sekresi hormon kortisol dan ACTH terjadi pada akhir periode tidur (Venes, 2009). Menurut Colten and Altevogt (2006) perubahan fisiologis yang terjadi selama periode tidur adalah sebagai berikut :

a. Kardiovaskuler

Perubahan pada tekanan darah dan denyut jantung terkait dengan aktivitas sistem saraf otonom.

b. Aktivitas sistem saraf simpatik

Aktivitas system saraf simpatik mengalami penurunan selama periode tidur NREM.

c. Pernafasan

Perubahan frekuensi pernafasan dan fungsi ventilasi terjadi selama tidur dan meningkat menjadi lebih cepat terutama selama periode tidur REM.

d. Aliran darah otak

Tidur NREM berhubungan dengan penurunan aliran darah dan metabolisme. Metabolisme dan aliran darah meningkat terutama pada daerah otak selama periode tidur dibandingkan saat terbangun seperti sistem limbik yang berhubungan dengan respon emosi dan daerah yang berhubungan dengan fungsi visual (Scott, 2004).

#### e. Ginjal

Selama periode tidur terjadi penurunan ekskresi natrium, kalium, klorida dan kalsium dan menyebabkan penurunan aliran urine. Perubahan fungsi ginjal yang terjadi selama periode tidur sangat kompleks diantaranya adanya perubahan aliran darah ginjal, filtrasi glomerulus, sekresi hormon dan stimulasi saraf simpatik.

#### f. Endokrin

Perubahan fungsi endokrin yang terjadi selama periode tidur diantaranya berhubungan dengan hormon pertumbuhan (GH), hormon tiroid dan sekresi hormon melatonin. Sekresi hormon pertumbuhan terjadi beberapa jam setelah tidur dan umumnya terjadi selama periode *sleep wave slow* (SWS). ekresi hormon tiroid terjadi pada saat menjelang tengah malam, sedangkan hormon melatonin yang menekan rasa kantuk merupakan pengaruh dari aktivitas *suprachiasmatic nucleus* (SCN) yang dipengaruhi oleh siklus keadaan gelap dan terang dan ditekan oleh cahaya yang terang (Colten & Altevogt, 2006).

### 2.2.7 Faktor-Faktor yang mempengaruhi tidur

#### a. Usia

Kebutuhan tidur mengalami perubahan sesuai dengan usia, pada umumnya gangguan tidur meningkat seiring dengan bertambahnya usia. Pada orang dewasa kebutuhan waktu

istirahat tidur adalah kurang lebih 7-8 jam pada waktu malam hari untuk mempertahankan fungsi fisiologis setiap hari. Bertambahnya usia berhubungan dengan adanya penurunan kualitas tidur malam dimana sekitar 30% individu mengalami insomnia. Hubungan antara usia dengan insomnia adalah adanya perubahan irama sirkadian yang mengatur siklus tidur dan menyebabkan gangguan siklus tidur dan terjaga (Juddith, Julie, Elizabeth, 2010).

b. Gaya hidup

Perubahan pola tidur dapat dipengaruhi oleh aktivitas rutin sehari-hari. Pada individu yang bekerja dengan 2 shift siang dan malam sering kesulitan dalam mengatur jadwal tidurnya. Selain itu faktor lain yang juga mempengaruhi pola tidur adalah akibat bekerja berat, latihan, aktivitas sosial yang larut serta perubahan pola makan waktu malam hari (Potter & Perry, 2007).

c. Suhu

Suhu tubuh dapat mempengaruhi pola tidur. Peningkatan suhu tubuh dapat mengganggu pola tidur karena individu menjadi lebih sering terbangun (Potter Perry, 2007; Harkreader, *et al*, 2007).

d. Nutrisi

Kebiasaan pola makan yang baik sangat berhubungan dengan kesehatan salah satunya adalah pola tidur. Gangguan

pola tidur dapat berhubungan dengan pola makan. Hubungan pola makan dengan gangguan pola tidur dapat terjadi pada individu yang memiliki kebiasaan makan sebelum waktu tidur seperti makan sebelum tidur dan makan yang berlebihan. Penggunaan bahan-bahan yang mengandung kafein, nikotin, alcohol dan xanthine dapat merangsang sistem saraf pusat sehingga berdampak pada perubahan pola tidur (Potter & Perry, Harkreader *et al*, 2007).

#### e. Latihan

Latihan dapat mempengaruhi tidur sewaktu malam hari. Bertambahnya aktivitas fisik dapat meningkatkan aktivitas tidur REM dan NREM. Latihan akan meningkatkan keluhan fatigue sehingga akan memicu produksi *soporotic* atau *sleep-inducing effect* dan akan meningkatkan waktu istirahat dan tidur. Latihan yang dilakukan kurang lebih 2 jam sebelum tidur dapat memberikan waktu tubuh untuk istirahat akibat adanya rasa lelah serta akan meningkatkan relaksasi (Potter & Perry, 2007; Harkreader *et al*, 2007).

#### f. Stress emosional

Emosi dan rasa khawatir yang berlebihan dapat mengganggu pola tidur individu. Stress emosional menyebabkan adanya tekanan yang seringkali menimbulkan frustrasi sehingga individu akan mengalami kesulitan untuk memulai tidur atau



sebaliknya pada beberapa individu stress akan menyebabkan individu cenderung untuk lebih banyak tidur (Harkreader *et al*, 2007; Hardy, 2008).

#### g. Merokok

Kadar nikotin yang tinggi menyebabkan peningkatan waktu terjaga dan perilaku agitasi. Nikotin memiliki waktu paruh sekitar 1-2 jam, individu yang merokok lebih dari 1 batang dalam beberapa jam menjelang waktu tidur akan mengalami kesulitan untuk memulai tidur. Kebiasaan merokok dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan kerusakan paru secara permanen sehingga menimbulkan hipoksia. Hipoksia menyebabkan keluhan fatigue sehingga tubuh memerlukan waktu yang lama untuk istirahat (Potter & Perry, Harkreader *et al*, 2007).

#### h. Lingkungan

Lingkungan fisik dapat mempengaruhi kemampuan individu memulai tidur dan mempertahankan waktu tidurnya. Keadaan ventilasi yang baik, suhu yang nyaman, penerangan ruangan yang cukup serta ukuran dan posisi tempat tidur merupakan faktor utama yang dapat meningkatkan waktu istirahat dan tidur yang cukup (Potter & Perry, 2007; Harkreader *et al*, 2007).

### i. Penyakit

Beberapa penyakit dapat mempengaruhi pola tidur diantaranya adalah asma, penyakit jantung koroner, hipertensi, hipotiroidi, hipertiroid dan diabetes (Potter & Perry, 2007). Diabetes dan gangguan tidur saling berhubungan dimana diabetes dapat menyebabkan gangguan tidur dan sebaliknya beberapa penelitian menunjukkan bahwa tidur yang kurang akan meningkatkan resiko mengalami diabetes (Juddith, Julie & Elizabeth, 2010; Smith, 2010).

### 2.2.8 Kualitas tidur

Kualitas tidur merupakan gambaran secara subyektif yang menjelaskan tentang kemampuan untuk mempertahankan waktu tidur serta tidak adan gangguan yang dialami selama periode tidur yang secara subyektif diukur dengan menggunakan kuesioner standar dan pengukuran secara obyektif dengan menggunakan polygraph atau berdasarkan observasi (Cauter, 1997). Pengkajian tentang kualitas tidur pada pasien DM dapat dilakukan dengan kuesioner *the Pittsburgh Sleep Quality Index* (PSQI) yang terdiri dari tujuh komponen meliputi waktu yang diperlukan untuk dapat memulai tidur (*sleep latency*), lamanya waktu tidur (*sleep duration*), prosentase antara waktu tidur dengan waktu yang dihabiskan pasien diatas tempat tidur (*sleep efficiency*), gangguan tidur yang sering dialami sewaktu malam hari (*sleep disturbance*),

kebiasaan penggunaan obat-obatan untuk membantu tidur, gangguan yang sering dialami saat siang hari dan (*subyective sleep quality*) kualitas tidur secara subyektif (Buysse, 1989). Hasil penelitian oleh Lei Zhang et al (2009) tentang kualitas tidur dan faktor yang mempengaruhi gangguan tidur menunjukkan selama menjalani perawatan di rumah sakit jumlah pasien yang memiliki kualitas tidur buruk sebesar 45.6% dan setelah menjalani perawatan pasien yang kualitas tidurnya menurun adalah sebanyak 57.4%. Adapun faktor-faktor yang berhubungan dengan kualitas tidur pasien selama di rumah sakit antara lain adalah adanya kecemasan terkait penyakitnya, adanya ketidak nyamanan, sering kencing di malam hari dan suara gaduh dari sepatu perawat.

Hasil penelitian tentang kualitas tidur pada pasien yang dirawat di rumah sakit menunjukkan bahwa kualitas tidur pasien yang menjalani perawatan di rumah sakit lebih buruk dibandingkan dengan individu yang sehat. Tidur yang kurang dapat memiliki dampak terhadap status kesehatan dan mempengaruhi proses penyembuhan penyakit. Gangguan tidur menyebabkan keluhan mengantuk, meningkatkan fatigue, mood negative dan disorientasi. Tidur merupakan kebutuhan dasar manusia sehingga hal tersebut perlu menjadi perhatian perawat dalam memberikan asuhan keperawatan kepada pasien (Do'gan, Ertekin, & Dogan, 2004).

Gangguan tidur pada pasien DM tipe 1 dan tipe 2 dapat berhubungan dengan tanda dan gejala klinik. Menurut Cunha, Zanetti & Hass (2008) gangguan tidur yang terjadi pada pasien DM berhubungan dengan adanya gangguan metabolisme yang menyebabkan terjadinya *diuresis osmotik* dan dehidrasi yang dimanifestasikan dengan gejala nokturia serta adanya gejala stress dan kecemasan sehingga mengurangi waktu tidur.

#### 2.2.9 Hubungan tidur dengan kadar glukosa

Pengaturan kadar glukosa darah dipertahankan dalam keadaan normal melalui keseimbangan antara produksi glukosa oleh hepar dan penggunaan glukosa oleh jaringan. Selain itu pengaturan keseimbangan glukosa darah juga berhubungan dengan kemampuan sel beta kelenjar pankreas untuk mensekresi insulin serta kemampuan insulin untuk menghambat produksi glukosa oleh hepar. Penurunan toleransi glukosa dapat terjadi selama periode tidur malam dan pada saat tidur siang. Selama tidur juga terjadi peningkatan kadar glukosa darah dimana rentang peningkatan kadar glukosa berkisar antara 20-30% dan maksimal terjadi pada pertengahan periode tidur (Spiegel *et al*, 2009).

Perubahan hormonal yang terjadi terkait dengan gangguan tidur dapat disebabkan adanya aktivitas *Hipotalamus-Pituitari-Adrenal* (HPA) dan sistem saraf simpatis. Aktivitas HPA dan sistem saraf simpatis dapat merangsang pengeluaran hormon

seperti katekolamin dan kortisol yang menyebabkan gangguan toleransi glukosa dan resistensi insulin dan berhubungan dengan DM tipe 2 (Taub & Redeker, 2008). Perubahan respon tubuh yang terjadi akibat adanya gangguan tidur adalah terjadinya peningkatan resistensi insulin sehingga sel tidak dapat menggunakan hormon secara efisien (Smith, 2010).

Tidur dapat mempengaruhi produksi katekolamin sistem saraf simpatis. Selama periode tidur terjadi peningkatan aktivitas sistem saraf simpatis. Selain hal tersebut tidur juga mempengaruhi produksi epinefrin dan norepinefrin serta pengeluaran melatonin (Carlson *et al*, 2007).

Mekanisme hubungan antara gangguan tidur seperti sleep apnea dengan metabolisme glukosa belum jelas. Gangguan tidur seperti sleep apnea menyebabkan gangguan aliran udara pada saluran pernafasan hal tersebut akan memicu terjadinya hipoksia dan merangsang individu untuk bangun dari tidurnya, hal tersebut tentunya akan mengurangi waktu normal tidur individu.

Gangguan tidur dapat menyebabkan rangsangan pada sistem saraf simpatik, *Axis Hipotalamus-Pituitari-Adrenal* dan jaringan adiposa. Aktivasi sistem saraf simpatik memicu pengeluaran katekolamin, kortisol, sitokin dan substansi vasoaktif lain yang dapat menyebabkan gangguan toleransi glukosa, resistensi insulin dan munculnya gejala DM (Punjabi & Beamer (1995 dalam Colten & Altevogt, 2006).

Periode tidur terdiri dari tidur REM dan tidur NREM. Tidur NREM ditandai adanya tidur yang dalam. Periode tidur NREM dapat mempengaruhi metabolisme glukosa di otak, keseimbangan aktivitas saraf simpatis dan pengeluaran hormon yang memiliki sifat *counter-reglukosatory* serta juga terjadi peningkatan kadar hormon pertumbuhan sampai aktivitas HPA axis dihambat (Speigel *et al*, 2009). Menurut Bergman (1989) dalam Speigel *et al* (2009) akibat adanya gangguan pada periode tidur NREM selama 3 hari dapat menyebabkan penurunan sensitivitas insulin sekitar 25% dan merupakan salah satu faktor resiko timbulnya DM (Carlson *et al*, 2007).

## **2.3. Status Gizi**

### **2.3.1. Definisi Status Gizi**

Merupakan suatu ukuran mengenai kondisi tubuh seseorang yang dapat dilihat dari makanan yang dikonsumsi dan penggunaan zat-zat gizi di dalam tubuh. Status gizi dibagi menjadi tiga kategori, yaitu status gizi kurang, gizi normal, dan gizi lebih (Almatsier, 2005). Salah satu cara pengukuran status gizi adalah dengan menggunakan perhitungan indeks massa tubuh (IMT). Status gizi juga merupakan akibat dari keseimbangan antara konsumsi dan penyerapan zat gizi dan penggunaan zat-zat gizi tersebut atau keadaan fisiologik akibat dari tersedianya zat gizi dalam seluruh tubuh. Masalah kekurangan dan kelebihan gizi merupakan masalah penting karena selain

mempunyai risiko terjadinya penyakit tertentu, juga dapat mempengaruhi produktivitas kerja. Oleh karena itu, pemantauan keadaan tersebut perlu dilakukan secara berkesinambungan. Salah satu caranya adalah dengan memperhatikan berat badan yang ideal atau normal (Supariasa, 2004).

### **2.3.2. Penilaian Status Gizi**

Merupakan penjelasan yang berasal dari data yang diperoleh dengan menggunakan berbagai macam cara untuk menemukan suatu populasi atau individu yang memiliki risiko status gizi kurang maupun gizi lebih (Hartriyanti dan Triyanti, 2007).

Penilaian status gizi terdiri dari dua jenis, yaitu :

#### **1. Penilaian langsung**

##### **a. Antropometri**

Merupakan salah satu cara penilaian status gizi yang berhubungan dengan ukuran tubuh yang disesuaikan dengan umur dan tingkat gizi seseorang. Pada umumnya antropometri mengukur dimensi dan komposisi tubuh seseorang (Supariasa, 2004). Metode antropometri sangat berguna untuk melihat ketidakseimbangan energi dan protein. Akan tetapi, antropometri tidak dapat digunakan untuk mengidentifikasi zat-zat gizi yang spesifik. Salah satu metode yang paling sederhana yang dapat digunakan untuk pengukuran status gizi adalah dengan pengukuran IMT (Gibson, 2005).

b. Klinis

Pemeriksaan klinis merupakan cara penilaian status gizi berdasarkan perubahan yang terjadi yang berhubungan erat dengan kekurangan maupun kelebihan asupan zat gizi. Pemeriksaan klinis dapat dilihat pada jaringan epitel yang terdapat di mata, kulit, rambut, mukosa mulut, dan organ yang dekat dengan permukaan tubuh (kelenjar tiroid) (Hartriyanti dan Triyanti, 2007).

c. Biokimia

Pemeriksaan biokimia disebut juga cara laboratorium. Pemeriksaan biokimia pemeriksaan yang digunakan untuk mendeteksi adanya defisiensi zat gizi pada kasus yang lebih parah lagi, dimana dilakukan pemeriksaan dalam suatu bahan biopsi sehingga dapat diketahui kadar zat gizi atau adanya simpanan di jaringan yang paling sensitif terhadap deplesi, uji ini disebut uji biokimia statis. Cara lain adalah dengan menggunakan uji gangguan fungsional yang berfungsi untuk mengukur besarnya konsekuensi fungsional dari suatu zat gizi yang spesifik Untuk pemeriksaan biokimia sebaiknya digunakan perpaduan antara uji biokimia statis dan uji gangguan fungsional (Baliwati dkk., 2004).



#### d. Biofisik

Pemeriksaan biofisik merupakan salah satu penilaian status gizi dengan melihat kemampuan fungsi jaringan dan melihat perubahan struktur jaringan yang dapat digunakan dalam keadaan tertentu, seperti kejadian buta senja (Supariasa, 2004).

### 2. Penilaian tidak langsung

#### a. Survei konsumsi makanan

Survei konsumsi makanan merupakan salah satu penilaian status gizi dengan melihat jumlah dan jenis makanan yang dikonsumsi oleh individu maupun keluarga. Data yang didapat dapat berupa data kuantitatif maupun kualitatif. Data kuantitatif dapat mengetahui jumlah dan jenis pangan yang dikonsumsi, sedangkan data kualitatif dapat diketahui frekuensi makan dan cara seseorang maupun keluarga dalam memperoleh pangan sesuai dengan kebutuhan gizi (Baliwati dkk., 2004).

#### b. Statistik vital

Statistik vital merupakan salah satu metode penilaian status gizi melalui data-data mengenai statistik kesehatan yang berhubungan dengan gizi, seperti angka kematian menurut umur tertentu, angka penyebab kesakitan dan kematian, statistik pelayanan kesehatan, dan angka penyakit infeksi yang berkaitan dengan kekurangan gizi (Hartriyanti dan Triyanti, 2007).

### c. Faktor ekologi

Penilaian status gizi dengan menggunakan faktor ekologi karena masalah gizi dapat terjadi karena interaksi beberapa faktor ekologi, seperti faktor biologis, faktor fisik, dan lingkungan budaya. Penilaian berdasarkan faktor ekologi digunakan untuk mengetahui penyebab kejadian gizi salah (*malnutrition*) di suatu masyarakat yang nantinya akan sangat berguna untuk melakukan intervensi gizi (Supariasa, 2004).

### 2.3.3. Klasifikasi Status Gizi

Indeks Massa Tubuh (IMT) merupakan cara sederhana untuk memantau status gizi orang dewasa khususnya yang berkaitan dengan kekurangan dan kelebihan berat badan, sehingga mempertahankan berat badan normal memungkinkan seseorang dapat mencapai usia harapan hidup lebih panjang (Supariasa, 2004). Indeks Massa Tubuh telah direkomendasikan sebagai indikator terbaik yang dapat digunakan pada remaja. Keuntungan menggunakan IMT berdasarkan umur yaitu dapat digunakan untuk remaja muda, IMT berhubungan dengan kesehatan dan dapat dibandingkan dengan baik terhadap hasil pemeriksaan laboratorium atau pengukuran lemak tubuh. Selain menggabungkan indeks Berat badan/Tinggi badan (BB/TB) dengan umur, indikator ini juga telah divalidasi sebagai indikator lemak tubuh total bagi mereka yang berada di atas percentil yang normal. Indikator ini juga memberikan data dengan kualitas tinggi dan berkesinambungan dengan

indikator yang direkomendasikan untuk dewasa. IMT dihitung dengan rumus:

$$\text{IMT} = \text{Berat Badan (kg)} / (\text{Tinggi Badan (cm)} / 100)^2. \text{ (WHO, 2004).}$$

Berikut adalah klasifikasi IMT berdasarkan WHO:

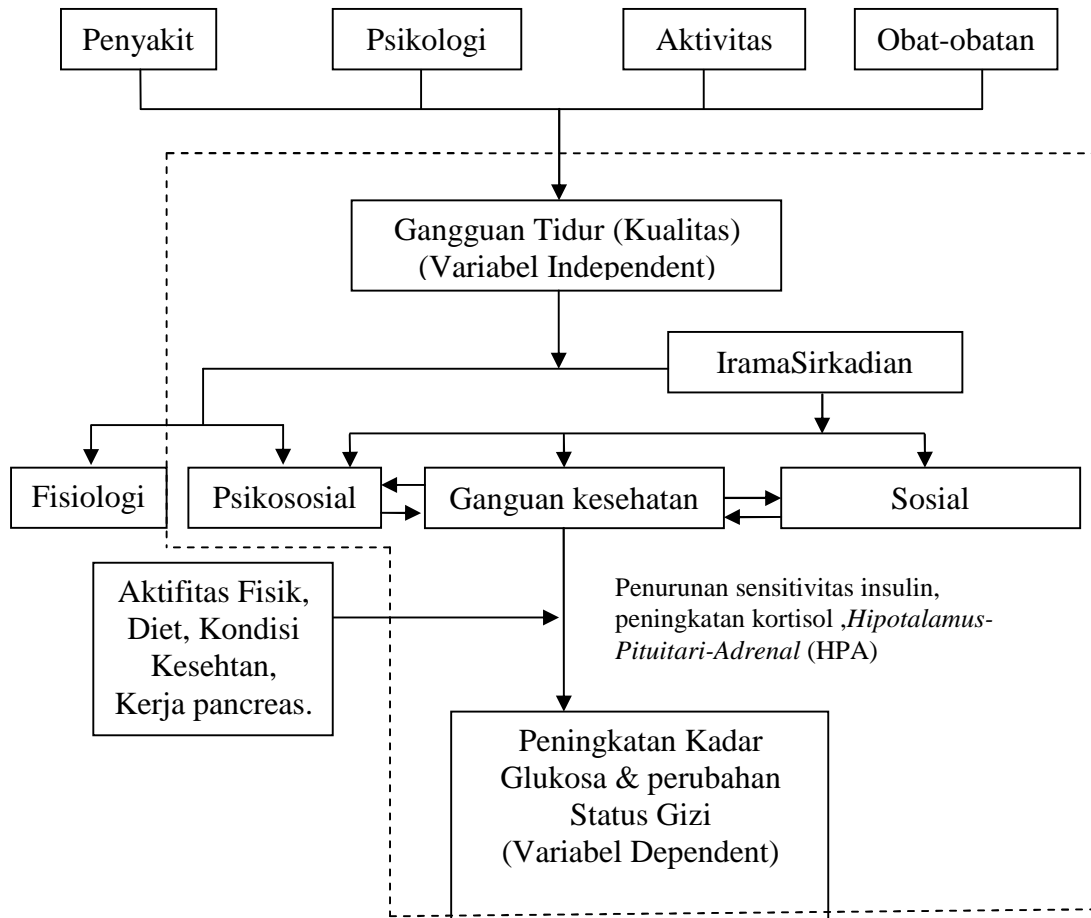
**Tabel 4.** Klasifikasi berat badan pada orang dewasa berdasarkan IMT menurut WHO (2004).

Klasifikasi	IMT (kg/m <sup>2</sup> )	Resiko ko-morbid
Kurus	<18,5	rendah
Normal	18,5-22,9	rata-rata
Gemuk	>23,0	
Beresiko	23,0-24,9	meningkat
Obesitas Kelas I	25-29,9	sedang
Obesitas Kelas II	>30,0	berat

Sumber: Who, 2004

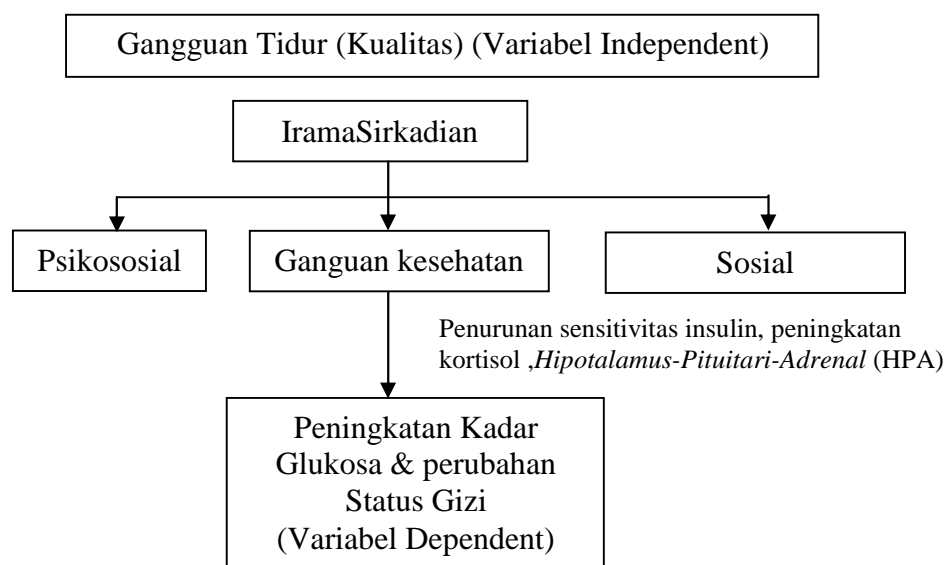
## 2.4. Kerangka Teori

Pengaturan kadar glukosa darah dipertahankan dalam keadaan normal melalui keseimbangan antara produksi glukosa oleh hepar dan penggunaan glukosa oleh jaringan. Selain itu pengaturan keseimbangan glukosa darah juga berhubungan dengan kemampuan sel beta kelenjar pankreas untuk mensekresi insulin serta kemampuan insulin untuk menghambat produksi glukosa oleh hepar. Penurunan toleransi glukosa dapat terjadi selama periode tidur malam dan pada saat tidur siang. Selama tidur juga terjadi peningkatan kadar glukosa darah dimana rentang peningkatan kadar glukosa berkisar antara 20-30% dan maksimal terjadi pada pertengahan periode tidur (Spiegel *et al*, 2009).



Gambar 2.1. Kerangka Teori perubahan kadar glukosa darah dan status gizi disebabkan gangguan kualitas tidur.

## 2.5. Kerangka Konsep



Gambar 2.2. Kerangka konsep hubungan kualitas tidur dengan perubahan kadar glukosa darah dan status gizi.

## **2.6. Hipotesis**

Berdasarkan dari tinjauan pustaka dan kerangka pemikiran diatas, dapat dirumuskan hipotesis pada penelitian ini sebagai berikut: Terdapat perbedaan kadar glukosa darah dan status gizi berdasarkan kualitas tidur pada mahasiswa angkatan 2012 Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.