

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Konsep Diabetes melitus

1. Pengertian

Diabetes Melitus merupakan penyakit kronis yang umum terjadi pada dewasa yang membutuhkan supervisi medis berkelanjutan dan edukasi perawatan mandiri pada pasien (LeMone, 2015).

Diabetes Melitus adalah sekelompok penyakit metabolic yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa dalam darah akibat defek sekresi insulin, aksi insulin, atau keduanya (Smeltzer & Bare, 2016). Diabetes Melitus (DM) adalah penyakit kronis progresif yang ditandai dengan ketidakmampuan tubuh untuk melakukan metabolisme karbohidrat, lemak, protein, mengarah ke hiperglikemia (kadar glukosa darah tinggi) (Black and Hawk, 2014).

2. Kriteria Diabetes melitus

Menurut *Asosiasi Diabetes Amerika* (ADA) dalam buku Tarwoto (2012) untuk menentukan diagnosa dan kriteria Diabetes melitus memenuhi 2 diantara 3 kriteria sebagai berikut :

- a. Adanya tanda dan gejala Diabetes melitus ditambah kadar gula darah acak atau random lebih atau sama dengan 200 mg/dl.
- b. Gula darah puasa atau *Fasting Blood Sugar* (FBS) lebih besar atau sama dengan 126 mg/dl (puasa sekurangnya 8 jam).
- c. Hasil glucose tolerance test (GTT) lebih besar atau sama dengan 200 mg/dl 2 jam sesudah beban.

Sedangkan *pre* Diabetes melitus

- a. *Impaired glucose tolerance* (IGT) jika hasil pemeriksaan 2 jam sesudah beban *glucose* > 140 mg/dl s/d < 200 mg/dl.
- b. *Impaired fasting glucose* (IFG) jika hasil pemeriksaan glukosa darah puasa > 110 mg/dl s/d < 126 mg/dl.

Tabel 2.1 Kadar glukosa darah dalam mendiagnosis Diabetes melitus

Kadar glukosa darah (mg/dl)		Bukan DM	Belum pasti DM	DM
Sewaktu	Plasma vena	< 100 mg/dl	100-199 mg/dl	≥ 200 mg/dl
	Darah Kapiler	< 90 mg/dl	90-199 mg/dl	≥ 200 mg/dl
Puasa	Plasma vena	< 100 mg/dl	100-125 mg/dl	≥ 125 mg/dl
	Darah kapiler	< 90 mg/dl	90-99 mg/dl	≥ 100 mg/dl

Sumber : PERKENI, 2006

Berikut beberapa jenis pemeriksaan gula darah untuk mendiagnosis penyakit diabetes melitus.

a. Gula darah puasa (GDP)

Gula darah puasa merupakan rentang kadar gula darah yang normal sebelum makan. Pemeriksaan ini juga berguna untuk memeriksa apakah Anda berisiko prediabetes atau diabetes. Sebelum melakukan tes gula darah puasa, Anda diharuskan berpuasa selama 8 jam.

Berikut ini merupakan kriteria kadar gula darah normal dari tes gula darah puasa :

- 1) Normal (tidak menderita diabetes): di bawah 100 mg/dL.
- 2) Prediabetes: 100-125 mg/dL.
- 3) Diabetes: 126 mg/dL atau lebih.

b. Tes toleransi glukosa oral (TTGO)

Tes toleransi glukosa oral (TTGO) bertujuan untuk mendiagnosis diabetes melitus atau resistensi insulin. Pemeriksaan ini juga menentukan apakah sel-sel tubuh mengalami kesulitan dalam memanfaatkan glukosa. Dokter akan meminta Anda untuk berpuasa selama 8 – 12 jam. Setelah itu, Anda akan meminum larutan gula sebanyak 75 mL. Pada pemeriksaan ini,

dokter memeriksa gula darah Anda sebelum dan sesudah meminum larutan gula.

Berikut ini merupakan kriteria batas kadar gula darah yang normal dari hasil TTGO.

- 1) Normal (tidak menderita diabetes): di bawah 140 mg/dL.
- 2) Prediabetes: 140-199 mg/dL.
- 3) Diabetes: 200 mg/dL atau lebih.

c. Gula darah sewaktu (GDS)

Tes gula darah sewaktu atau dikenal juga dengan GDS dapat dilakukan kapan saja sepanjang hari. Tes ini berguna untuk mengetahui kisaran kadar gula darah seseorang selama satu hari dan tidak berpatokan pada rentang waktu tertentu.

Berikut ini merupakan kriteria kadar gula normal dari hasil yang ditunjukkan oleh tes GDS.

- 1) Normal (tidak menderita diabetes): di bawah 200 mg/dL.
- 2) Diabetes: 200 mg/dL atau lebih.

3. Klasifikasi Gula Darah

Kadar gula darah biasanya diukur dalam keadaan puasa yaitu sekitar 70-120 mg/dl, bila kadar gula darah lebih tinggi dari itu maka ada kemungkinan orang tersebut menderita Diabetes melitus. Kadar gula darah puasa dikategorikan sebagai berikut :

Tabel 2.2 Kriteria kadar gula darah

No.	Kategori gula darah	Nilai
1.	Ringan	120-159 mg/dl
2.	Sedang	160-199 mg/dl
3.	Berat	200-300 mg/dl

Sumber : Andriani (2016)

4. Klasifikasi Diabetes melitus

Menurut *American Diabetes Association* dalam buku Prof.Dr.dr. A.Rudijanto (2014), penyakit Diabetes melitus diklasifikasikan menjadi :

- a. Diabetes melitus tipe I atau Insulin Dependent Diabetes Melitus (IDDM) yaitu Diabetes melitus yang bergantung insulin. Adanya kerusakan pankreas, yang menyebabkan terjadinya defisiensi insulin yang absolut (seringkali didiagnosis pada usia anak-anak remaja). Kerusakan disebabkan oleh proses autoimun dan proses yang tidak diketahui (*idiopatik*).
- b. Diabetes melitus tipe II atau Non Insulin Dependent Diabetes melitus (NIDDM) yaitu Diabetes melitus yang tidak tergantung pada insulin. Sekitar 95% penyandang Diabetes melitus merupakan penyandang Diabetes melitus tipe II. Tingginya kadar glukosa darah disebabkan oleh penurunan produksi insulin oleh pankreas dengan latar belakang resistensi insulin (insulin tidak dapat bekerja dengan baik pada reseptornya). Pada kelompok Diabetes melitus tipe II ini, kadang-kadang diperlukan pemberian insulin dari luar, apabila produksi insulin oleh pankreas sudah sangat menurun, sehingga glukosa darah tidak dapat lagi dikendalikan dengan pengaturan gaya hidup sehat bersama pemberian obat-obatan yang diminum (obat anti diabetes oral).

Faktor resiko Diabetes melitus tipe II ;

- 1) Usia diatas 45 tahun, jarang Diabetes melitus tipe II terjadi pada usia muda.
- 2) Obesitas, berat badan lebih dari 120 % dari berat badan ideal (kira-kira terjadi pada 90%).
- 3) Riwayat keluarga dengan Diabetes melitus tipe II.
- 4) Riwayat adanya gangguan toleransi glukosa (IGT) atau gangguan glukosa puasa (IFG).
- 5) Hipertensi lebih dari 140/90 mmHg atau hiperlipidemia kolesterol atau trigliserida lebih dari 150 mg/dl.
- 6) Riwayat gestasional Diabetes melitus atau Riwayat melahirkan bayi diatas 4 kg.

7) *Polycystic ovarian syndrome* yang diakibatkan resistensi dari insulin.

Pada keadaan ini wanita tidak terjadi ovulasi (keluarnya sel telur dari ovarium), tidak terjadi menstruasi, tumbuhnya rambut secara berlebihan, tidak bisa hamil.

c. Diabetes Tipe lain

Golongan diabetes ini merupakan kelompok dengan kelainan genetik fungsi sel beta, Kelainan genetik kerja insulin, Penyakit eksokrin kelenjar pankreas, Kerusakan pankreas akibat bahan toksik (kimia atau obat), Infeksi, Proses autoimun, dan kelainan endokrin yang tak diketahui sebabnya (*endokrinopati*).

d. Diabetes melitus gestasional merupakan kelompok ibu-ibu yang mengalami peningkatan kadar glukosa darah yang abnormal pada saat kehamilan, dimana kadar glukosa darah tersebut akan kembali normal setelah melahirkan. Diabetes melitus gestasional merupakan faktor resiko terjadinya Diabetes melitus pada masa mendatang.

5. Etiologi dan faktor resiko

Penyebab penyakit ini belum diketahui secara lengkap dan kemungkinan faktor penyebab dan faktor resiko penyakit Diabetes melitus diantaranya :

- a. Riwayat keturunan dengan diabetes, misalnya pada Diabetes melitus tipe I diturunkan sebagai sifat heterogen, mutigenik. Kembar identik mempunyai resiko 25%-50%, sementara saudara kandung beresiko 6% dan anak beresiko 5% (Black, 2014).
- b. Lingkungan seperti virus (*cytomegalovirus, mumps, rubella*) yang dapat memicu terjadinya autoimun dan menghancurkan sel-sel beta pancreas, obat-obatan dan zat kimia seperti alloxan, streptozotocin, pentamidine.
- c. Usia diatas 45 tahun.
- d. Obesitas, berat badan lebih dari atau sama dengan 20% berat badan ideal.
- e. Etnik, banyak terjadi pada orang Amerika keturunan Afrika, Asia.
- f. Hipertensi, tekanan darah lebih dari atau sama dengan 140/90 mmHg.

- g. HDL kolesterol lebih dari atau sama dengan 35 mg/dl atau trigliserida lebih dari 250 mg/dl.
- h. Riwayat gestasional Diabetes melitus (Smeltzer, 2016).
- i. Kebiasaan diet.
- j. Kurang olahraga.
- k. Wanita dengan *hirsutisme* atau *penyakit polistik ovarium*.

6. Patofisiologi

Diabetes melitus merupakan kumpulan gejala yang kronik dan bersifat sistemik dengan karakteristik peningkatan gula darah/glukosa atau hiperglikemia yang disebabkan menurunnya sekresi atau aktivitas dari insulin sehingga mengakibatkan terhambatnya metabolisme karbohidrat, protein, dan lemak.

Glukosa secara normal bersirkulasi dalam jumlah tertentu dalam darah dan sangat dibutuhkan untuk kebutuhan sel dan jaringan. Glukosa dibentuk dihati dari makanan yang dikonsumsi. Makanan yang masuk sebagian digunakan untuk kebutuhan energi dan sebagian lagi disimpan dalam bentuk glikogen dihati dan jaringan lainnya dengan bantuan insulin. Insulin merupakan hormon yang diproduksi oleh sel beta pulau langerhans pankreas yang kemudian produksinya masuk dalam darah dengan jumlah sedikit kemudian meningkat jika terdapat makanan yang masuk.

Pada orang dewasa rata-rata diproduksi 40-50 unit, untuk mempertahankan gula darah tetap stabil antara 70-120 mg/dl. Insulin disekresi oleh sel beta, satu diantara empat sel pulau langerhans pankreas. Insulin merupakan hormon anabolik, hormon yang dapat membantu memindahkan glukosa dari darah ke otot, hati dan sel lemak. Pada diabetes terjadi berkurangnya insulin atau tidak adanya insulin berakibat pada gangguan tiga metabolisme yaitu menurunnya penggunaan glukosa, meningkatnya mobilisasi lemak dan meningkat penggunaan protein.

Pada Diabetes melitus tipe II masalah utama adalah berhubungan resistensi insulin dan gangguan sekresi insulin. Resistensi insulin menunjukkan penurunan sensitifitas jaringan pada insulin. Normalnya insulin mengikat

reseptor khusus pada permukaan sel dan mengawali rangkaian reaksi meliputi metabolisme glukosa. Pada Diabetes melitus tipe II, reaksi intraseluler dikurangi, sehingga menyebabkan efektivitas insulin menurun dalam menstimulasi penyerapan glukosa oleh jaringan dan pada pengaturan pembebasan oleh hati. Mekanisme pasti yang menjadi penyebab utama resistensi insulin dan gangguan sekresi insulin pada Diabetes melitus tipe II tidak diketahui, meskipun faktor genetik berperan utama.

Untuk mengatasi resistensi insulin dan mencegah penumpukkan glukosa dalam darah, peningkatan sejumlah insulin harus disekresi dalam mengatur kadar glukosa darah dalam batas normal atau sedikit lebih tinggi kadarnya. Namun, jika sel beta tidak dapat menjaga dengan meningkatkan kebutuhan insulin, mengakibatkan kadar glukosa meningkat, dan Diabetes melitus tipe II berkembang.

7. Tanda dan gejala Diabetes melitus

- a. Sering kencing/miksi atau meningkatnya frekuensi buang air kecil (*poliuria*).

Adanya hiperglikemia menyebabkan sebagian glukosa dikeluarkan oleh ginjal bersama urin karena keterbatasan kemampuan filtrasi ginjal dan kemampuan reabsorpsi dari tubulus ginjal. Untuk mempermudah pengeluaran glukosa maka diperlukan banyak air, sehingga frekuensi miksi menjadi meningkat.

- b. Meningkatnya rasa haus (*polidipsia*)

Banyaknya miksi menyebabkan tubuh kekurangan cairan (dehidrasi), hal ini merangsang pusat haus yang mengakibatkan peningkatan rasa haus.

- c. Meningkatnya rasa lapar (*polifagia*)

Meningkatnya katabolisme, pemecahan glikogen untuk energi menyebabkan cadangan energi berkurang, keadaan ini menstimulasi pusat lapar.

- d. Penurunan berat badan

Penurunan berat badan disebabkan karena banyaknya kehilangan cairan, glikogen dan cadangan trigliserida serta massa otot.

e. Kelainan pada mata, penglihatan kabur

Pada kondisi kronis, keadaan hiperglikemia menyebabkan aliran darah menjadi lambat, sirkulasi ke vaskular tidak lancar, termasuk pada mata yang dapat merusak retina serta kekeruhan pada lensa.

f. Kulit gatal, infeksi kulit, gatal-gatal disekitar penis dan vagina

Peningkatan glukosa darah mengakibatkan penumpukan gula pada kulit sehingga menjadi gatal, jamur dan bakteri mudah menyerang kulit.

g. Ketonuria

Ketika glukosa tidak lagi digunakan untuk energi, maka digunakan asam lemak untuk energi, asam lemak akan dipecah menjadi keton yang kemudian berada pada darah dan dikeluarkan melalui ginjal.

h. Kelemahan dan keletihan

Kurangnya cadangan energi, adanya kelaparan sel, kehilangan potassium menjadi akibat pasien mudah lelah dan letih.

i. Terkadang tanpa gejala

Pada keadaan tertentu, tubuh sudah dapat beradaptasi dengan peningkatan glukosa darah.

8. Komplikasi

Pasien dengan Diabetes melitus beresiko terjadi komplikasi baik bersifat akut maupun kronis diantaranya :

a. Komplikasi Akut

- 1) Koma hiperglikemia disebabkan kadar gula sangat tinggi biasanya terjadi pada NIDDM
- 2) Ketoasidosis atau keracunan zat keton sebagai hasil metabolisme lemak dan protein terutama terjadi pada IDDM
- 3) Koma hipoglikemia akibat terapi insulin yang berlebihan atau tidak terkontrol

b. Komplikasi Kronis

- 1) Mikroangiopati (kerusakan pada saraf-saraf perifer) pada organ-organ yang mempunyai pembuluh darah kecil seperti pada :

- a) Retinopati diabetika (kerusakan saraf retina dimata) sehingga mengakibatkan kebutaan
 - b) Neuropati diabetika (kerusakan saraf-saraf perifer) mengakibatkan baal/gangguan sensoris pada organ tubuh.
 - c) Nefropati diabetika (kelainan/kerusakan pada ginjal) dapat mengakibatkan gagal ginjal
- 2) Makroangiopati
- a) Kelainan pada jantung dan pembuluh darah seperti miokard infark maupun gangguan fungsi jantung karena arteriskelosis
 - b) Penyakit vaskuler perifer
 - c) Gangguan system pembuluh darah otak atau stroke
- 3) Gangren diabetika karena adanya neuropati dan terjadi luka yang tidak sembuh-sembuh
- 4) Disfungsi erektel diabetika

Angka kematian dan kesakitan dari diabetes terjadi akibat komplikasi seperti karena :

- a) Hiperglikemia atau hipoglikemia
- b) Meningkatnya resiko infeksi
- c) Komplikasi mikrovaskuler seperti retinopati, nefropati
- d) Komplikasi neuropati
- e) Komplikasi makrovaskuler seperti penyakit jantung koroner, stroke

9. Pemeriksaan Diagnostik

Untuk menentukan penyakit Diabetes melitus, disamping dikaji tanda dan gejala yang dialami pasien juga yang penting adalah dilakukan test diagnostik (Saputra, 2013) diantaranya :

- a. Kadar glukosa darah sewaktu : 200 mg/dl atau lebih
- b. Kadar glukosa serum puasa : 126 mg/dl atau lebih pada sedikitnya dua kali pemeriksaan
- c. Hasil pemeriksaan glikosilasi hemoglobin meningkat
- d. Kimia darah : Peningkatan kadar kalium, klorida, keton, kolesterol dan trigliserida; penurunan kadar karbon dioksida; nilai pH kurang dari 7,4

- e. Kimia urine : Peningkatan kadar glukosa dan keton
- f. TGT (tes toleransi glukosa/GTT) : Hiperglikemia
- g. Kadar glukosa darah postprandial : Hiperglikemia

10. Penatalaksanaan Diabetes melitus

Prinsip penatalaksanaan pasien Diabetes melitus adalah mengontrol gula darah dalam rentang normal. Untuk mengontrol gula darah, ada lima faktor penting yang harus diperhatikan yaitu :

- a. Asupan makanan atau management diet
- b. Latihan fisik atau exercise
- c. Obat-obatan penurun gula darah
- d. Pendidikan kesehatan
- e. Monitoring

Perencanaan penatalaksanaan Diabetes melitus bersifat individual artinya perlu dipertimbangkan kebutuhan terhadap umur pasien, gaya hidup, kebutuhan nutrisi, kematangan, tingkat aktivitas, pekerjaan dan kemampuan pasien dalam mengontrol gula darah secara mandiri.

a. Management diet Diabetes melitus

Kontrol nutrisi, diet dan berat badan merupakan dasar penanganan pasien Diabetes melitus. tujuan yang paling penting dalam management nutrisi dan diet adalah mengontrol total kebutuhan kalori tubuh, intake yang dibutuhkan, mencapai kadar serum lipid normal. Komposisi nutrisi pada diet Diabetes melitus adalah kebutuhan kalori, karbohidrat, lemak, protein dan serat.

b. Latihan fisik/exercise

Latihan fisik bagi penderita Diabetes melitus sangat dibutuhkan, karena pada saat latihan fisik energi yang dipakai adalah glukosa dan asam lemak bebas. Latihan fisik bertujuan :

- 1) Menurunkan gula darah dengan meningkatkan metabolisme karbohidrat
- 2) Menurunkan berat badan dan mempertahankan berat badan normal

- 3) Meningkatkan sensitifitas insulin
- 4) Meningkatkan kadar HDL (*high density lipoprotein*) dan menurunkan kadar trigliserida
- 5) Menurunkan tekanan darah

Jenis latihan fisik diantaranya adalah olahraga seperti latihan aerobik, jalan, lari, bersepeda, berenang. Yang perlu diperhatikan dalam latihan fisik pasien Diabetes melitus adalah frekuensi, intensitas, durasi waktu dan jenis latihan. Misalnya pada olahraga sebaiknya secara teratur 3x/minggu, dengan intensitas 60-70% dari heart rate maximum (220-umur), lamanya 20-45 menit.

c. Obat-obatan

- 1) Obat antidiabetik oral atau Oral hypoglikemik obat (OHO) efektif pada Diabetes melitus tipe II, jika management nutrisi dan latihan gagal.

Jenis obat-obatan antidiabetik oral diantaranya :

- a) Sulfonilurea : bekerja dengan merangsang beta sel pankreas untuk melepaskan cadangan insulinnya. Yang termasuk obat jenis ini adalah glibenklamid, tolbutamid, klorpropamid
- b) Biguanida : bekerja dengan menghambat penyerapan glukosa di usus, misalnya metformin, glukophage

- 2) Pemberian hormon insulin

Pasien dengan Diabetes melitus tipe I tidak mampu memproduksi insulin dalam tubuhnya, sehingga sangat tergantung pada pemberian insulin. Berbeda dengan Diabetes melitus tipe II yang tidak tergantung pada insulin, tetapi memerlukannya sebagai pendukung untuk menurunkan glukosa darah dalam mempertahankan kehidupan.

d. Pendidikan kesehatan

Hal penting yang harus dilakukan pada pasien dengan Diabetes melitus adalah pendidikan kesehatan.

Beberapa hal penting yang perlu disampaikan pada pasien Diabetes melitus adalah :

- 1) Penyakit Diabetes melitus yang meliputi pengertian, tanda dan gejala, penyebab, patofisiologi, dan test diagnosis
 - 2) Diet atau management diet pada pasien Diabetes melitus
 - 3) Aktivitas sehari-hari termasuk latihan dan olahraga
 - 4) Pencegahan terhadap komplikasi Diabetes melitus diantaranya penatalaksanaan hipoglikemia, pencegahan terjadi gangrene pada kaki dengan latihan senam kaki
 - 5) Pemberian obat-obatan Diabetes melitus dan cara injeksi insulin
 - 6) Cara monitoring dan pengukuran glukosa darah secara mandiri
- e. Monitoring glukosa darah

Pasien dengan Diabetes melitus perlu diperkenalkan tanda dan gejala hiperglikemia dan hipoglikemia serta yang paling penting adalah bagaimana memonitor glukosa darah secara mandiri. Pemeriksaan glukosa darah dapat dilakukan secara mandiri dengan menggunakan glukometer. Pemeriksaan ini penting untuk memastikan glukosa darah dalam keadaan stabil.

Keluarga diharapkan untuk berpartisipasi dalam pengobatan sejak awal karena mereka memainkan peran penting dalam program pemulihan. Dukungan keluarga didefinisikan sebagai tindakan penerimaan oleh keluarga pasien dengan masalah kesehatan tertentu. Dukungan keluarga melingkupi empat aspek yaitu dukungan informasi, emosional, penilaian, serta instrumental yang sangat berguna untuk mendukung pasien dalam melaksanakan pengendalian Diabetes melitus yang tepat, (Wardani, 2014).

Status kesehatan pasien sangat dipengaruhi oleh mereka anggota keluarga karena mereka berperan selama pengobatan. Oleh karena itu, mereka perlu berpartisipasi dalam pengambilan keputusan dan terapi tindakan pada setiap tahap untuk mencapai manajemen penyakit yang berhasil. Kendala yang sering terjadi selama pengobatan Diabetes melitus adalah ketidakpatuhan pasien selama proses berlangsung. Dukungan dari keluarga adalah elemen penting dalam meningkatkan kesehatan mereka karena mereka bisa mempromosikan pasien untuk hidup sehat.

Perilaku yang menyebabkan masyarakat memiliki masalah kesehatan hipertensi dan Diabetes melitus meliputi gaya hidup, pola makan, aktivitas, olahraga, stress dan kurangnya perhatian terhadap pentingnya pemanfaatan fasilitas kesehatan. Pemahaman masyarakat akan penyakit tidak menular khususnya hipertensi dan Diabetes melitus hanya berkaitan dengan penanganan diet, minum obat, dan perawatan luka, namun masyarakat belum memahami bagaimana cara modifikasi gaya hidup untuk bisa hidup berdampingan dengan penyakit yang diderita. Hal ini pun dapat terjadi karena kurangnya program maupun sistem pendukung dari tenaga kesehatan di wilayah.

B. Konsep Tidur

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, 2014).

Istirahat dan tidur merupakan obat yang baik dalam mengatasi stress karena dengan istirahat dan tidur yang cukup akan memulihkan kelelahan fisik dan akan memulihkan keadaan tubuh. Tidur yang cukup akan memberikan kegairahan dalam hidup dan memperbaiki sel-sel yang rusak (AzizAlimul, 2008).

Istirahat dan tidur mutlak dibutuhkan oleh setiap orang untuk dapat menjaga status kesehatan pada tingkat yang optimal. Orang yang sakit membutuhkan banyak istirahat dan tidur agar dapat memperbaiki kerusakan sel. Selain itu, orang yang kelelahan juga membutuhkan istirahat dan tidur untuk memulihkan kondisi tubuh (Saputra, 2013).

2. Fisiologis tidur

Aktivitas tidur berhubungan dengan mekanisme serebral yang secara bergantian mengaktifkan dan menekan pusat otak agar dapat tidur dan bangun. Bagian otak yang mengendalikan aktivitas tidur adalah batang otak, tepatnya pada sistem pengaktifan *retikularis* atau *Reticular Activating System* (RAS) dan *Bulbar Synchronizing Regional* (BSR). RAS terdapat di batang otak bagian atas dan diyakini memiliki sel-sel khusus yang dapat mempertahankan kewaspadaan serta kesadaran. RAS juga diyakini dapat memberikan rangsangan visual, pendengaran, nyeri, dan perabaan serta dapat menerima stimulasi dari korteks serebri termasuk rangsangan emosi dan proses berpikir. Pada saat sadar, RAS melepaskan katekolamin untuk mempertahankan kewaspadaan dan agar tetap terjaga. Pengeluaran serotonin dari BSR menimbulkan rasa kantuk yang selanjutnya menyebabkan tidur. Terbangun atau terjaganya seseorang tergantung pada keseimbangan impuls yang diterima dipusat otak dan system limbik.

a. Ritme sirkadian

Ritme sirkadian merupakan salah satu ritme tubuh yang diatur oleh hipotalamus. Ritme ini termasuk dalam bioritme atau jam biologis. Ritme sirkadian memengaruhi perilaku dan pola fungsi biologis utama, misalnya suhu tubuh, denyut jantung, tekanan darah, sekresi hormon, kemampuan sensorik, dan suasana hati.

Pada manusia, ritme sirkadian dikendalikan oleh tubuh dan dipengaruhi oleh faktor lingkungan, misalnya cahaya, kegelapan, gravitasi, dan faktor eksternal (misalnya aktivitas sosial dan rutinitas pekerjaan).

Ritme sirkadian menjadi sinkron jika individu memiliki pola tidur-bangun yang mengikuti jam biologisnya, yaitu individu akan terjaga pada saat ritme fisiologis dan psikologisnya paling tinggi atau paling aktif dan akan tidur pada saat ritme fisiologis dan psikologisnya paling rendah.

b. Tahapan Tidur

Tidur dapat dibagi menjadi dua tahapan, yaitu *non-rapid eye movement* (NREM) dan *rapid eye movement* (REM).

1) Tidur NREM

Tidur NREM disebabkan oleh penurunan kegiatan dalam sistem pengaktifan retikularis. Tahapan tidur ini disebut juga tidur gelombang lambat (*slow wave sleep*), karena gelombang otak bergerak dengan sangat lambat.

Tidur NREM ditandai dengan penurunan sejumlah fungsi fisiologis tubuh termasuk juga metabolisme, kerja otot dan tanda-tanda vital, misalnya tekanan darah dan frekuensi napas. Hal lain yang juga terjadi pada saat tidur NREM adalah pergerakan bola mata melambat dan mimpi berkurang.

Tidur NREM terbagi menjadi empat tahap, yaitu sebagai berikut :

a) Tahap I

Tahap I merupakan tahapan paling dangkal dari tidur dan merupakan tahap transisi antara bangun dan tidur. Tahap ini ditandai dengan individu yang cenderung rileks, masih sadar dengan lingkungannya, merasa mengantuk, bola mata bergerak dari samping ke samping, frekuensi nadi dan napas sedikit menurun, serta mudah dibangunkan. Tahap I normalnya berlangsung sekitar 5 menit atau sekitar 5% dari total tidur.

b) Tahap II

Tahap II merupakan tahap ketika individu masuk pada tahap tidur, tetapi masih dapat bangun dengan mudah. Tahap I dan Tahap II ini termasuk dalam tahap tidur ringan (*light sleep*). Pada tahap II, otot mulai relaksasi, mata pada umumnya menetap, dan proses-proses di dalam tubuh terus menurun yang ditandai dengan penurunan denyut jantung, frekuensi napas, suhu tubuh, dan metabolisme. Tahap II normalnya berlangsung selama 10-20 menit dan merupakan 50-55% dari total tidur.

c) Tahap III

Tahap III merupakan awal dari tahap tidur dalam atau tidur nyenyak (*deep sleep*). Tahap ini dicirikan dengan relaksasi otot menyeluruh serta pelambatan denyut nadi, frekuensi napas, dan proses tubuh yang lain. Pelambatan tersebut disebabkan oleh dominasi sistem saraf parasimpatik. Pada tahap III, individu cenderung sulit dibangunkan. Tahap III berlangsung selama 15-30 menit dan merupakan 10% dari total tidur.

d) Tahap IV

Pada tahap IV, individu tidur semakin dalam atau delta sleep. Tahap IV ditandai dengan perubahan fisiologis, yaitu EEG gelombang otak melemah serta penurunan denyut jantung, tekanan darah, tonus otot, metabolisme, dan suhu tubuh. Pada tahap ini, individu jarang bergerak dan sulit dibangunkan. Tahap ini berlangsung selama 15-30 menit dan merupakan 10% dari total tidur.

2) Tidur REM

Tidur REM disebut juga tidur paradox. Tahapan ini biasanya terjadi rata-rata setiap 90 menit dan berlangsung selama 5-20 menit. Tidur REM tidak senyenyak tidur NREM dan biasanya sebagian besar mimpi terjadi pada tahap ini. Tidur REM penting untuk keseimbangan mental dan emosi. Selain itu, tahapan tidur ini juga berperan dalam proses belajar, memori, dan adaptasi.

Tidur REM ditandai dengan :

- a) Lebih sulit dibangunkan atau justru dapat bangun dengan tiba-tiba.
- b) Tonus otot sangat terdepresi dan menunjukkan inhibisi kuat proyeksi spinal atas sistem pengaktivasi retikularis.
- c) Sekresi lambung meningkat
- d) Frekuensi denyut jantung dan pernapasan sering kali menjadi tidak teratur
- e) Pada otot perifer terjadi beberapa gerakan otot yang tidak teratur
- f) Mata cepat tertutup dan terbuka

g) Metabolisme meningkat

c. Siklus Tidur

Selama tidur, individu mengalami siklus tidur yang di dalamnya terdapat pergantian antara tahap tidur NREM dan REM secara berulang.

Siklus tidur pada individu dapat diringkas sebagai berikut :

- 1) Pergeseran dari tidur NREM tahap I-III selama 30 menit
- 2) Pergeseran dari tidur NREM tahap III ke tahap IV. Tahap IV ini berlangsung selama 20 menit.
- 3) Individu kembali mengalami tidur NREM tahap III dan tahap II yang berlangsung selama 20 menit.
- 4) Pergeseran dari tidur NREM tahap II ke tidur REM. Tidur REM ini berlangsung selama 10 menit.
- 5) Pergeseran dari tidur REM ke tidur NREM tahap II.
- 6) Siklus tidur pun dimulai, tidur NREM terjadi bergantian dengan tidur REM. Siklus ini normalnya berlangsung selama 1,5 jam dan setiap orang umumnya melalui 4-5 siklus selama 7-8 jam tidur.

Tabel 2.3 Kebutuhan tidur pada saat setiap tahap perkembangan manusia

Usia dan Tingkat Perkembangan	Kebutuhan Tidur (Jam/Hari)	Pola Tidur Normal
0-1 bulan (masa neonatus)	14-18	50% dari siklus tidur adalah tidur REM, siklus tidur berlangsung selama 45-60 menit
1-12 bulan (masa bayi)	12-14	20-30% dari siklus tidur adalah tidur REM, bayi mungkin akan tidur sepanjang malam
1-3 tahun (masa anak-anak)	10-12	Sekitar 25% dari siklus tidur adalah tidur REM, anak-anak tidur pada siang dan sepanjang malam
	11	20% dari siklus tidur adalah tidur REM
	10	18,5% dari siklus tidur adalah tidur REM
3-6 tahun (masa prasekolah)		
6-12 tahun (masa sekolah)	7-8,5	20% dari siklus tidurnya adalah tidur REM

12-18 tahun (masa remaja)	7-8	20-25% dari siklus tidurnya adalah tidur REM
18-40 tahun (masa dewasa muda)	7-8	20% dari siklus tidurnya adalah tidur REM, individu mungkin mengalami insomnia dan sulit untuk tidur
40-60 tahun (masa dewasa pertengahan)		20-25% dari siklus tidurnya adalah tidur REM, individu dapat mengalami insomnia, sering terjaga sewaktu tidur, dan tahap IV NREM menurun, bahkan terkadang tidak ada
60 tahun (masa dewasa tua)	6	

Sumber : Saputra (2014)

3. 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 (Potter & Perry, 2017).

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, Hogan & Thobaban, et al, 2007).

4. 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 hormone pertumbuhan terjadi selama 2 jam pertama periode tidur. Sekresi hormone 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 sistem 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 system limbic yang berhubungan dengan respon emosi dan daerah yang berhubungan dengan fungsi visual.

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). Sekresi 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).

5. Gangguan Tidur

Terdapat berbagai macam gangguan tidur (Nursiati, 2018) yaitu :

a. Insomnia

Insomnia merupakan suatu keadaan ketidak mampuan mendapatkan tidur yang adekuat, baik kualitas maupun kuantitas, dengan keadaan tidur yang hanya sebentar atau susah tidur

b. Hipersomnia

Hipersomnia adalah kebalikan dari insomnia. Hipersomnia adalah gangguan tidur yang ditandai dengan tidur berlebihan, terutama pada siang hari walaupun sudah mendapatkan tidur yang cukup. Gangguan ini dapat disebabkan oleh gangguan pada sistem saraf, metabolisme dan masalah psikologis misalnya depresi dan cemas.

c. Sleep Apnea

Obstructive Sleep Apnea (OSA) merupakan gangguan tidur yang disebabkan adanya gangguan aliran udara dalam saluran pernafasan yang dapat mengakibatkan seseorang terbangun dari tidurnya. Klien yang mengalami gangguan tidur seringkali tidak memiliki tidur dalam yang signifikan. Selain itu, banyak juga terjadi keluhan mengantuk berlebihan di siang hari, serangan tidur, keletihan, sakit kepala di pagi hari, dan menurunnya gairah seksualitas.

6. Kualitas Tidur

Kualitas tidur merupakan gambaran secara subyektif yang menjelaskan tentang kemampuan untuk mempertahankan waktu tidur serta tidak adanya gangguan yang dialami selama periode tidur yang secara subyektif yang diukur dengan menggunakan kuesioner standar dan pengukuran secara obyektif dengan menggunakan polygraph atau berdasarkan observasi (Cauter, 2007). 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 dihasilkan 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).

Kualitas tidur adalah suatu keadaan tidur yang dialami seorang individu menghasilkan kesegaran dan kebugaran saat bangun. Kualitas tidur mencakup aspek kuantitatif dari tidur, seperti durasi tidur, latensi tidur, serta aspek subjektif dari tidur. Kualitas tidur seseorang dikatakan baik apabila tidak menunjukkan tanda –tanda kekurangan tidur seperti tidak merasa segar saat bangun di pagi hari, mengantuk berlebihan di siang hari, area gelap di sekitar mata, kepala terasa berat, rasa letih yang berlebihan dan tidak mengalami masalah dalam tidurnya (Amalia,2017).

Kualitas tidur merupakan suatu fenomena yang sangat kompleks yang melibatkan beberapa domain yaitu, penilaian terhadap berapa lama waktu tidur, apakah ada gangguan saat tidur, masa laten tidur, disfungsi tidur pada saat siang hari, efisiensi tidur, kualitas tidur, penggunaan obat tidur. Jadi apabila satu dari ketujuh domain tersebut mengalami gangguan maka akan mengakibatkan terjadinya penurunan kualitas tidur (Indarwati, 2012).

Salah satu manfaat tidur yaitu untuk mempertahankan status kesehatan yang optimal melalui periode istirahat untuk menyimpan dan menyiapkan energi untuk kegiatan berikutnya. Nursiati (2018) mengatakan secara fisiologis periode tidur terdiri dari periode terjaga, tidur Non Rapid Eye Movement (NREM) dan tidur Rapid Eye Movement (REM) yaitu :

a. Tidur REM (Rapid Eye Movement)

Biasanya kembali terjadi sekitar setiap 90 menit dan berlangsung selama 5 sampai 30 menit. Tidur REM tidak setenang tidur NREM dan mimpi paling sering terjadi selama tidur REM.

b. Tidur NREM (Non-Rapid Eye Movement-NREM)

Tidur NREM juga disebut sebagai tidur gelombang lambat karena gelombang otak orang yang sedang tidur lebih lambat dibandingkan gelombang alfa dan beta orang yang sedang bangun atau terjaga. Merupakan penilaian subjektif yang dilakukan pada diri sendiri terhadap kualitas tidur yang dimiliki. Timbulnya perasaan terganggu dan rasa tidak nyaman pada diri sendiri memiliki peran terhadap penilaian kualitas tidur.

7. Indikator Kualitas Tidur

Pada penilaian terhadap lama waktu tidur yang dinilai adalah waktu dimana dari tidur yang sebenarnya yang dialami seseorang pada malam hari. Penilaian ini dibedakan dengan waktu yang dihabiskan di tempat tidur. Penilaian pada gangguan tidur dinilai dari apakah seseorang terbangun pada tengah malam atau bangun pagi terlalu cepat, bangun untuk pergi ke kamar mandi, sulit bernafas secara nyaman, batuk dan mendengkur keras, merasa kedinginan, merasa kepanasan, mengalami mimpi buruk, merasa sakit dan alasan lain yang dapat mengganggu tidur (Buysse. et al, 1989).

Penilaian terhadap masa laten tidur dinilai dari berapa menit yang dihabiskan seseorang di tempat tidur sebelum akhirnya dapat tertidur dan apakah seseorang tersebut tidak dapat tidur selama 30 menit. Penilaian terhadap disfungsi tidur pada siang hari dinilai dari waktu sebulan yang lalu, apakah sering timbul masalah yang mengganggu seseorang tetap terjaga sadar saat mengendarai kendaraan, makan, beraktivitas sosial, serta dinilai juga dari berapa banyak masalah yang membuat seseorang tidak antusias untuk menyelesaikannya dalam sebulan. Penilaian terhadap efisiensi tidur dinilai dari waktu seseorang biasanya memulai tidur pada malam hari selama sebulan dan waktu seseorang biasanya bangun di pagi hari selama sebulan. Penilaian terhadap penggunaan kualitas tidur hanya ditunjukkan pada penilaian seberapa sering seseorang mengonsumsi obatobatan yang dapat membantu tidur dalam sebulan lalu (Buysse. et al, 1989).

Kualitas tidur dikatakan baik apabila seseorang tidak menunjukkan berbagai tanda kekurangan tidur dan juga tidak mengalami masalah dalam tidurnya (Nilifda, 2016). Kualitas tidur akan dikatakan buruk jika seseorang mengalami kesulitan untuk tidur dan seringkali terbangun di malam hari atau pada dini hari (Putra, 2011).

8. Faktor yang mempengaruhi kualitas tidur (Wahab, 2017) yaitu :

a. Penyakit

Penyakit dapat menyebabkan nyeri atau distress fisik yang dapat menyebabkan gangguan tidur. Individu yang sakit membutuhkan waktu tidur yang banyak daripada biasanya. Di samping itu siklus bangun-tidur selama sakit dapat mengalami gangguan.

b. Lingkungan

Lingkungan dapat membantu sekaligus menghambat proses tidur. Tidak adanya stimulus tertentu atau adanya stimulus yang asing dapat menghambat upaya tidur.

c. Kelelahan

Kondisi tubuh yang lelah dapat mempengaruhi pola tidur seseorang. Semakin lelah seseorang, semakin pendek siklus REM yang dilaluinya. Setelah beristirahat biasanya siklus REM akan kembali memanjang.

d. Gaya

Hidup Individu yang bergantung jam kerja harus mengatur aktivitasnya agar bisa tidur dalam waktu yang tepat.

e. Stress emosional

Anxietas (kegelisahan) dan depresi sering kali mengganggu tidur seseorang. Kondisi anxietas dapat meningkatkan kadar norepinephrin darah melalui stimulus saraf simpatis. Kondisi ini menyebabkan berkurangnya siklus REM tahap IV dan tidur REM serta seringnya terjaga saat tidur.

f. Stimulan dan alkohol

Kafein yang terkandung dalam beberapa minuman dapat merangsang sistem saraf pusat sehingga dapat mengganggu pola tidur.

Sedangkan konsumsi alkohol yang berlebihan dapat mengganggu siklus tidur REM.

g. Medikasi

Obat-obatan tertentu dapat mempengaruhi kualitas tidur seseorang. Betabloker dapat menyebabkan insomnia dan mimpi buruk, sedangkan narkotik, diketahui dapat menekan tidur REM dan menyebabkan seringnyaterjaga di malam hari.

h. Motivasi

Keinginan untuk tetap terjaga terkadang dapat menutupi perasaan lelah seseorang. Sebaliknya perasaan bosan atau tidak adanya motivasi untuk terjaga sering kali dapat menyebabkan kantuk.

i. Nutrisi

Terpenuhinya kebutuhan nutrisi yang cukup dapat mempercepat proses tidur. Protein yang tinggi dapat mempercepat terjadinya proses tidur, karena adanya tryptophan yang merupakan asam amino dari protein yang dicerna. Demikian sebaliknya, kebutuhan gizi yang kurang dapat juga mempengaruhi proses tidur, bahkan terkadang sulit untuk tidur.

9. Pengukuran Kualitas Tidur

Kualitas tidur dapat diukur dengan menggunakan Pittsburgh sleep quality index (PSQI). Questioner PSQI terdiri dari 9 pertanyaan. Skala pengukuran menggunakan rating scala yaitu skor 0-3. Hasil dalam pengukuran keseluruhan adalah 0-21 yang diperoleh dari 7 komponen penilaian yang diantaranya kualitas tidur secara subjektif, waktu yang diperlukan untuk memulai tidur (sleep latency), lamanya waktu tidur (sleep duration), efisiensi tidur ((habitual sleep efficiency), gangguan tidur yang sering dialami pada malam hari (sleep disturbance), penggunaan obat untuk membantu tidur ((using medication), dan gangguan tidur yang sering dialami pada siang (daytime disfunction). Semakin tinggi skor nilai maka akan semakin buruk kualitas tidurnya. seseorang dikatakan baik memiliki kualitas tidur yang baik

bila skor nilai 1-5, ringan 6-7, sedang 8- 14, dan kualitas tidur yang buruk jika skor nilai mencapai 15-21 (Sukmawati et al, 2019).

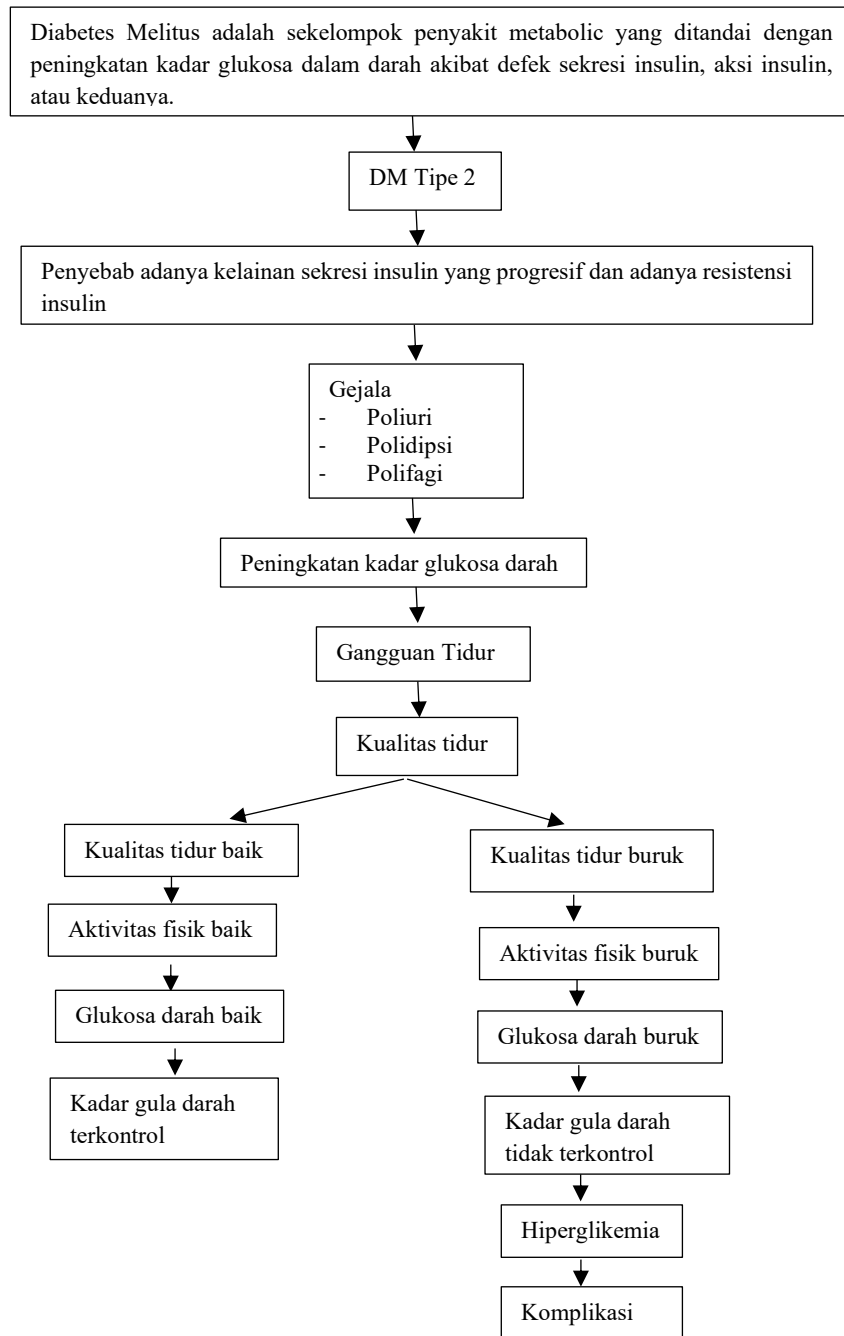
10. Hubungan tidur dengan kadar glukosa

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 pancreas 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 (Cauter, 2007).

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-regulatory serta juga terjadi peningkatan kadar hormon pertumbuhan sampai aktivitas HPA axis dihambat (Cauter, 2007).

Menurut Buysse (1989) dalam Spiegel (1999) 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.

C. Kerangka Teori



Gambar 2.1 Kerangka Teori
Berdasarkan teori Tarwoto (2012), Lyndon Saputra (2013),
Colten and Altevogt (2006), dan Cauter (2007)