

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Diabetes Mellitus

1. Pengertian Diabetes Mellitus

Diabetes mellitus merupakan sekumpulan gangguan metabolik yang ditandai dengan peningkatan kadar gula darah (hiperglikemia) akibat kerusakan pada sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya (Smeltzer, 2018). Diabetes mellitus merupakan penyakit yang disebabkan oleh adanya kekurangan insulin secara relatif maupun absolut. Defisiensi insulin dapat terjadi melalui 3 jalan, yaitu : rusaknya sel-sel β pankreas karena pengaruh dari luar (virus, zat kimia tertentu, dll). Desensitasi atau penurunan reseptor glukosa pada kelenjar pankreas. Desensitas/kerusakan reseptor insulin (*down reglukosation*) di jaringan parifer (Hasdianah, 2012).

Diabetes mellitus merupakan penyakit gangguan metabolisme kronis yang ditandai peningkatan gula darah (Hiperglikemia), disebabkan karena ketidakseimbangan suplai dan kebutuhan insulin. Insulin dalam tubuh dibutuhkan untuk memfasilitasi masuknya glukosa dalam sel agar dapat digunakan untuk metabolisme dan pertumbuhan sel. Berkurang atau tidak adanya insulin menjadikan glukosa tertahan didalam darah dan kekurangan glukosa yang sangat dibutuhkan dalam kelangsungan dan fungsi sel (Tarwoto dkk., 2012).

Diabetes mellitus tipe 2 sebelumnya disebut *Non Insulin Dependent Diabetes Mellitus* (NIDDM) atau diabetes mellitus onset-dewasa adalah gangguan yang melibatkan baik genetic dan faktor lingkungan. Sedangkan diabetes Tipe 1 atau sebelumnya disebut *Insulin Dependent Diabetes Mellitus* (IDDM) atau diabetes mellitus onset anak-anak adalah diabetes yang ditandai dengan destruksi sel beta pancreas yang mengakibatkan defisiensi insulin absolut (Black & Hawks, 2014b).

Diabetes adalah penyakit kronis, yang terjadi ketika pankreas tidak menghasilkan cukup insulin, atau ketika tubuh tidak dapat secara efektif menggunakan insulin yang dihasilkan. Hal ini menyebabkan peningkatan konsentrasi glukosa dalam darah (*hiperglikemia*). Penyakit ini timbul secara perlahan-lahan, sehingga seseorang tidak menyadari adanya berbagai perubahan dalam dirinya. Perubahan seperti sering buang air kecil (*poliuria*), sering haus (*polidipsia*), banyak makan/mudah lapar (*polifagia*) dan berat badan menurun tanpa sebab yang jelas. Diabetes merupakan penyakit yang dapat mematikan karena pengaruhnya menyebar ke sistem tubuh yang lain, kondisi ini meliputi resistensi insulin, kadar kolesterol yang tinggi dan tekanan darah tinggi. Mereka yang memiliki tekanan darah yang lebih tinggi 3 kali lebih besar ditemukan pada penderita diabetes mellitus (Apriyanti, 2014).

2. Kriteria Diabetes Mellitus

Menurut *American Diabetes Association* 2010 (ADA) menentukan diagnosa dan kriteria diabetes mellitus, memenuhi 2 diantara 3 kriteria sebagai berikut:

- a. Adanya tanda dan gejala Diabetes mellitus 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 Tolerant Test* (GTT) lebih besar atau sama dengan 200 mg/dl, 2 jam sesudah beban.

Sedangkan pre diabetes mellitus

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

Tabel 2.1
Kriteria Diabetes Mellitus (ADA, 2010).

Kadar gula darah (mg/dl)		Bukan DIABETES MELLITUS	Belum pasti DIABETES MELLITUS	DIABETES MELLITUS
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	≥ 120 mg/dL
	Darah kapiler	<90 mg/dL	90-99 mg/dL	≥ 100 mg/dL

(*American Diabetes Association* 2010 dalam Tarwoto dkk., 2012).

3. Klasifikasi Diabetes Mellitus

Menurut WHO dan *American Diabetes Association* (dalam Tarwoto dkk., 2012), penyakit diabetes mellitus diklasifikasikan menjadi :

- a. Diabetes mellitus tipe 1 atau Insulin Dependent Diabetes Mellitus (INDDM) yaitu diabetes mellitus yang bergantung insulin. Diabetes tipe ini terjadi pada 5% s.d 10% penderita diabetes mellitus. Pasien sangat tergantung insulin melalui penyuntikan untuk mengendalikan gula darah. Diabetes tipe 1 disebabkan karena kerusakan sel beta pankreas yang menghasilkan insulin. Hal ini berhubungan dengan kombinasi antara faktor genetik, imunologi dan kemungkinan lingkungan, seperti virus. Terdapat juga hubungan terjadinya diabetes tipe 1 dengan beberapa antigen leukosit manusia (HLAs) dan adanya *autoimun antibody sel islet* (ICAs) yang dapat merusak sel-sel beta pankreas. Bagaimana proses terjadinya kerusakan sel beta itu ini tidak jelas. Ketidakmampuan sel beta menghasilkan insulin mengakibatkan glukosa yang berasal dari makanan tidak dapat disimpan dalam hati dan tetap berada dalam darah sehingga menimbulkan hiperglikemia. Pada diabetes tipe 1 sangat beresiko terjadinya koma diabetikum, akibat adanya ketoasidosis. Keadaan ini disebabkan karena adanya akselerasi katabolisme lemak, disertai peningkatan pembentukan badan keton dan penurunan sintesis asam lemak dan trigliserida.
- b. Diabetes mellitus tipe 2 atau *Non Insulin Dependent Diabetes Mellitus* (NIDDM) yaitu diabetes mellitus yang tidak tergantung pada insulin. Kurang lebih 90 %-95 % penderita diabetes mellitus adalah diabetes tipe ini. diabetes mellitus tipe 2 terjadi akibat penurunan sensitivitas terhadap insulin (resistensi insulin) atau akibat penurunan produksi

insulin. Normalnya insulin terikat oleh reseptor khusus pada permukaan sel dan mulai terjadi rangkaian reaksi termasuk metabolisme glukosa. Pada diabetes tipe 2 reaksi dalam sel kurang efektif karena kurangnya insulin yang berperan dalam menstimulasi glukosa masuk ke jaringan dan pengaturan pelepasan glukosa dihati. Adanya insulin juga dapat mencegah pemecahan lemak yang menghasilkan badan keton. Diabetes mellitus tipe 2 banyak terjadi pada usia dewasa lebih dari 45 tahun, karena perkembangan lambat dan terkadang tidak terdeteksi, tetapi jika gula darah tinggi baru dapat dirasakan seperti kelemahan, iritabilitas, poliuria, polidipsi, proses penyembuhan luka yang lama, infeksi vagina, kelainan penglihatan.

- c. Diabetes karena malnutrisi. Golongan diabetes ini terjadi akibat malnutrisi, biasanya pada penduduk yang miskin. Diabetes tipe ini dapat ditegakkan jika ada 3 gejala dari gejala yang mungkin yaitu :
- 1) Adanya gejala malnutrisi seperti badan kurus, berat badan kurang dari 80% berat badan ideal
 - 2) Adanya tanda-tanda malabsorpsi makanan
 - 3) Usia antara 15-40 tahun
 - 4) Memerlukan insulin untuk reglukosasi diabetes mellitus dan menaikkan berat badan.
 - 5) Nyeri perut berulang.
- d. Diabetes sekunder yaitu diabetes mellitus yang berhubungan dengan keadaan atau penyakit tertentu, misalnya penyakit pankreas

(*pankreatitis, neoplasma, trauma/panreatectomy*), *endokrinopati* (*akromegali, Cushing's syndrome, pheochromacytoma, hyperthyroidism*), obat-obatan atau zat kimia (*glukokortikoid, hormon tiroid, infeksi cytomegalovirus, serta syndrome genetic* diabetes seperti *Syndrome Down*).

- e. Diabetes mellitus gestasional yaitu diabetes mellitus yang terjadi pada masa kehamilan, dapat di diagnosa dengan menggunakan test toleran glukosa, terjadi pada kira-kira 24 minggu kehamilan. Individu dengan diabetes mellitus gestasional 25% akan berkembang menjadi diabetes mellitus.

4. Faktor Resiko Diabetes Mellitus

Adapun beberapa faktor risiko utama diabetes mellitus adalah sebagai berikut:

- a. Faktor risiko yang dapat diubah
 - 1) Berat badan berlebih dan obesitas

Kegemukan atau kelebihan berat badan minimal 20% lebih berat dari berat badan yang diharapkan atau memiliki indeks massa tubuh (IMT) minimal 27 kg/m². Kegemukan, khususnya kegemukan viseral (lemak abdomen), dikaitkan dengan peningkatan resistensi insulin (LeMone et al., 2016).

- 2) Gula darah tinggi

Gula darah tinggi yang tidak ditatalaksana dapat menyebabkan kerusakan saraf, masalah ginjal atau mata, penyakit

jantung, serta stroke. Hal-hal yang dapat meningkatkan gula darah adalah: Makanan atau *snack* dengan karbohidrat yang lebih banyak dari biasanya, kurangi aktifitas fisik, infeksi atau penyakit lain, perubahan hormon misalnya selama menstruasi, stres (Nabyl, 2012).

- 3) Hipertensi. Jika tekanan darah tinggi maka jantung akan bekerja lebih keras dan risiko untuk penyakit jantung dan diabetes pun lebih tinggi. Seseorang dikatakan memiliki tekanan darah tinggi apabila berada dalam kisaran $> 140/90$ mmHg (LeMone et al., 2016).
- 4) Kadar kolesterol tinggi. Kolesterol HDL ≥ 35 mg/dl, dan atau kadar trigliserida ≥ 250 mgg/dl (LeMone et al., 2016).
- 5) Kurang Aktivitas Fisik.
- 6) Kebiasaan diet yang buruk. Pola makan yang buruk seperti terlalu banyak makan makanan yang berlemak, mengandung tinggi gula, terlalu sering mengkonsumsi makanan yang menandung bahan pengawet merupakan faktor risiko diabetes mellitus (Tarwoto dkk., 2012).
- 7) Perilaku Merokok. Selain berbahaya bagi paru, rokok juga berbahaya bagi jantung karena dapat menurunkan jumlah oksigen yang mencapai organ tubuh sehingga dapat menyebabkan serangan jantung atau stroke, meningkatkan kadar kolesterol dan

kadar lemak lain dalam tubuh sehingga dapat meningkatkan risiko serangan jantung, meningkatkan tekanan darah.

- 8) Lingkungan seperti virus (*cytomegalovirus, mumps, rubella*) yang dapat memicu terjadinya autoimun dan menghancurkan sel-sel beta pankreas, obat-obatan dan zat kimia seperti alloxan, streptozotocin, pentamidine (Tarwoto dkk., 2012).
- 9) Stres. Stres berkepanjangan bisa memicu keluhan fisik dan psikis. Namun, untuk penderita diabetes, stres bisa berakibat lebih merugikan bagi tubuh karena akan memacu metabolisme gula darah. Secara fisiologis stres akan menyebabkan perubahan faal pada tubuh, misalnya gangguan hormonal, gangguan sistem imunitas atau sistem pencernaan menjadi tidak menentu. Pada penderita diabetes, stres akan menyebabkan gula darah menjadi lebih tidak terkontrol (Apriyanti, 2014).
- 10) Kualitas tidur. Meningkatnya prevalensi DM tipe 2 juga adanya gangguan tidur. Hubungan antara tidur dengan terjadinya suatu penyakit dapat bersifat timbal balik. Gangguan tidur merupakan salah satu resiko terjadinya penyakit diabetes dan sebaliknya DM juga dapat menyebabkan terjadi gangguan tidur. Spiegel (2008 dalam Arifin, 2011) mengungkapkan bahwa akibat berkurangnya waktu tidur dapat mempengaruhi fungsi sistem endokrin terutama terkait dengan gangguan toleransi glukosa, resistensi insulin dan berkurangnya respon insulin.

- b. Faktor risiko yang tidak dapat diubah
 - a. Usia. Seiring bertambahnya usia, risiko diabetes dan penyakit jantung semakin meningkat. Kelompok usia yang menjadi faktor risiko diabetes adalah usia lebih dari 45 tahun (Nabyl, 2012).
 - b. Ras dan Suku Bangsa. Suku bangsa afon-Amerika. Meksiko-Amerika, India Amerika, Hawaii, dan sebagian asia-Amerika memiliki risiko diabetes dan penyakit jantung yang lebih tinggi. Hal itu sebagian disebabkan oleh tingginya angka tekanan darah tinggi, obesitas, dan diabetes, dan pola populasi tersebut (Nabyl, 2012).
 - c. Jenis kelamin. Kemungkinan laki-laki menderita penyakit jantung lebih besar daripada perempuan. Namun, jika perempuan telah menopause maka kemungkinan menderita penyakit jantung dan diabetes pun ikut meningkat meskipun prevalensinya tidak setinggi laki-laki (Nabyl, 2012).
 - d. Riwayat gestasional diabetes mellitus. Pada wanita, riwayat diabetes gestasional, sindrom ovarium polistik atau melahirkan bayi dengan berat lebih dari 4,5 kg berisiko mengalami diabetes mellitus (LeMone et al., 2016).
 - e. Sindrom metabolik, kumpulan manifestasi yang terkait dengan diabetes tipe II. Hipertensi, kegemukan viseral, kadar rendah dari lipoprotein densitas tinggi, kadar tinggi dari trigliserida, protein reaktif C naik, dan gula darah puasa lebih dari 110 mg/dl

meningkatkan risiko diabetes mellitus, penyakit jantung koroner dan stroke (Lemone, et al 2016).

- f. Riwayat keluarga. Jika terdapat salah seorang anggota keluarga yang menyandang diabetes maka kemungkinan anda untuk menyandang pun meningkat. Riwayat keturunan dengan diabetes, misalnya pada diabetes mellitus tipe 1 diturunkan sebagai sifat heterogen, mutigenik. Kembar identik mempunyai resiko 25%-50%, sementara saudara kandung beresiko 6% dan anak beresiko 5% (Tarwoto dkk., 2012).

5. Tanda dan Gejala

Beberapa tanda dan gejala pada penderita diabetes mellitus yaitu sebagai berikut:

- 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 (Tarwoto dkk., 2012). Karena sifatnya, kadar gula darah yang tinggi akan menyebabkan banyak kencing. Kencing yang sering dan dalam jumlah banyak akan sangat mengganggu penderita, terutama pada waktu malam hari (Wijaya & Putri, 2013).

- b. Meningkatnya rasa haus (*polidipsia*). Banyaknya miksi menyebabkan tubuh kekurangan cairan (dehidrasi), hal ini merangsang pusat haus yang mengakibatkan peningkatan rasa haus (Tarwoto dkk., 2012). Keadaan ini justru sering disalah tafsirkan. Dikiranya sebab rasa haus ialah udara yang panas atau beban kerja yang berat. Untuk menghilangkan rasa haus itu penderita banyak minum (Wijaya & Putri, 2013).
- c. Meningkatnya rasa lapar (*polipagia*). Meningkatnya metabolisme, pemecahan glikogen untuk energi menyebabkan cadangan energi berkurang, keadaan ini menstimulasi pusat lapar (Tarwoto dkk., 2012). Rasa lapar yang semakin besar sering timbul pada penderita diabetes mellitus sehingga untuk menghilangkan rasa lapar itu penderita banyak makan (Wijaya & Putri, 2013).
- d. Penurunan berat badan dan rasa lemas. Penurunan berat badan yang berlangsung dalam relatif singkat harus menimbulkan kecurigaan. Hal ini disebabkan glukosa dalam darah tidak dapat masuk ke dalam sel, sehingga sel kekurangan bahan bakar untuk menghasilkan tenaga. Untuk kelangsungan hidup, sumber tenaga terpaksa diambil dari cadangan lain yaitu sel lemak dan otot. Akibatnya penderita kehilangan jaringan lemak dan otot sehingga menjadi kurus (Wijaya & Putri, 2013). Kelemahan dan keletihan terjadi karena kurangnya cadangan energi, adanya kelaparan sel, kehilangan potassium menjadi akibat pasien mudah lelah dan letih (Tarwoto dkk., 2012).

- e. Gangguan saraf tepi/kesemutan. Penderita mengeluh rasa sakit atau kesemutan terutama pada kaki di waktu malam hari sehingga mengganggu tidur (Wijaya & Putri, 2013).
- f. Gangguan penglihatan. Pada kondisi kronis, keadaan hiperglikemia menyebabkan aliran darah menjadi lambat, sirkulasi ke vaskuler tidak lancar, termasuk pada mata yang dapat merusak retina serta kekeruhan pada lensa (Tarwoto dkk., 2012). Pada fase awal diabetes sering dijumpai gangguan penglihatan yang mendorong penderita untuk mengganti kacamatanya berulang kali agar tetap dapat melihat dengan baik (Wijaya & Putri, 2013).
- g. Gatal/bisul. Peningkatan gula darah mengakibatkan penumpukan gula pada kulit sehingga menjadi gatal, jamur dan bakteri mudah menyerang (Tarwoto dkk., 2012). Kelainan kulit berupa gatal, biasanya terjadi di daerah kemaluan dan daerah lipatan kulit seperti ketiak dan di bawah payudara. Sering pula dikeluhkan timbulnya bisul dan luka yang lama sembuhnya. Luka ini dapat timbul karena akibat hal yang sepele seperti luka lecet karena sepatu atau tertusuk peniti (Wijaya & Putri, 2013).
- h. Gangguan ereksi pada laki-laki dan keputihan pada wanita. Gangguan ereksi ini menjadi masalah tersembunyi karena sering tidak secara terus terang dikemukakan penderitanya. Hal ini terkait dengan budaya masyarakat yang masih merasa tabu membicarakan masalah seks, apalagi menyakit kemampuan atau kejantanan seseorang. Pada wanita,

keputihan dan gatal merupakan keluhan yang sering ditemukan dan kadang-kadang merupakan satu-satunya gejala yang dirasakan (Wijaya & Putri, 2013).

- i. Terkadang tanpa gejala. Pada keadaan tertentu, tubuh sudah dapat beradaptasi dengan peningkatan gula darah sehingga tidak muncul gejala (Tarwoto dkk., 2012).

6. Komplikasi

Komplikasi pada penderita diabetes mellitus adalah sebagai berikut:

a. Komplikasi akut

1) Hiperglikemia

Hiperglikemia menstimulasi hormone kontraregulator, yang menstimulasi glukoneogenesis dan glikogenolisis dan juga menghambat pemakaian glukosa perifer. Hal ini dapat menyebabkan resistensi insulin selama 12-48 jam. Ketika tidak diobati, kekurangan insulin menyebabkan cadangan lemak dipecah untuk menyediakan energi yang menghasilkan hiperglikemia berkelanjutan dan mobilisasi asam lemak dengan ketosis bertahap. Ketoasidosis diabetik terjadi bila terdapat kekurangan insulin mutlak dan peningkatan hormone kontraregulator terstimulasi (kortisol). Produksi glukosa oleh hati meningkat, pemakaian glukosa perifer berkurang, mobilisasi lemak meningkat dan ketogenesis (pembentukan keton) dirangsang. Peningkatan kadar glukagon mengaktifkan jalur glukoneogenesis dan

ketogenesis di hati. Pada keadaan kekurangan insulin, produksi berlebihan beta-hidroksibutirat dan asam asetoasetat (badan keton) oleh hati menyebabkan peningkatan konsentrasi keton dan peningkatan pelepasan asam lemak bebas. Sebagai akibat dari kehilangan bikarbonat (yang terjadi bila terbentuk keton) penyangga bikarbonat tidak terjadi dan terjadi asidosis metabolik, disebut ketoasidosis diabetik. Depresi sistem saraf pusat akibat penumpukan keton dan asidosis yang terjadi dapat menyebabkan koma dan kematian jika tidak ditangani. Ketoasidosis diabetik juga dapat terjadi pada orang yang terdiagnosa diabetes saat kebutuhan tenaga meningkat selama stres fisik atau emosi. Keadaan stres memicu pelepasan hormone glukoneogenik yang menghasilkan pembentukan karbohidrat dari protein atau lemak (LeMone et al., 2016).

Koma hiperglikemia disebabkan kadar glukosa sangat tinggi biasanya terjadi pada *Non Insulin Dependent Diabetes Mellitus* (NIDDM). Ketoasidosis atau keracunan zat keton sebagai hasil metabolisme lemak dan protein terutama terjadi pada *Insulin Dependent Diabetes Mellitus* (IDDM). Koma hipoglikemia akibat terapi insulin yang berlebihan atau tidak terkontrol (Tarwoto dkk., 2012)

b. Komplikasi kronik

a. Perubahan pada sistem kardiovaskular

Makrosirkulasi (pembuluh darah besar) pada penyandang DM mengalami perubahan akibat aterosklerosis; trombosit, sel darah merah dan faktor pembekuan yang tidak normal; dan perubahan dinding arteri. Telah ditetapkan bahwa aterosklerosis mengalami peningkatan insidensi dan usia awitan penyandang DM menjadi lebih dini. Faktor risiko lain yang menimbulkan perkembangan penyakit makrovaskular pada DM adalah hipertensi, hiperlipedemia, merokok, dan kegemukan. Perubahan sistem vascular meningkatkan risiko komplikasi jangka panjang penyakit arteri koroner, penyakit vascular serebral dan penyakit vascular perifer (LeMone et al., 2016).

b. Penyakit arteri koroner

Penyakit arteri koroner merupakan faktor risiko utama terjadinya infark miokard pada penyandang DM, khususnya pada DM tipe 2 usia paruh baya hingga lansia. Penyakit arteri koroner merupakan penyebab terbanyak kematian pada penyandang DM tipe 2. Penyandang DM yang mengalami infark miokard lebih rentan terhadap terjadinya gagal jantung kongestif sebagai komplikasi infark dan juga cenderung jarang bertahan hidup pada periode segera setelah mengalami infark (LeMone et al., 2016).

c. Hipertensi

Hipertensi merupakan komplikasi umum pada penderita DM yaitu menyerang 75% penyandang DM dan merupakan faktor risiko utama pada penyakit kardiovaskular dan komplikasi mikrovaskular, seperti retinopati dan nefropati (LeMone et al., 2016).

d. Penyakit vascular perifer

Penyakit vascular perifer di ekstremitas bawah menyertai kedua tipe DM, tetapi insidennya lebih besar pada penyandang DM tipe 2. Arteriosklerosis pembuluh darah tungkai pada penyandang DM mulai pada usia dini, berkembang dengan cepat, dan frekuensinya sama pada pria dan wanita. Kerusakan sirkulasi vascular perifer menyebabkan insufisiensi vascular perifer dengan klaudikasi (nyeri) intermiten di tungkai bawah dan ulkus pada kaki. Sumbatan dan trombosis di pembuluh darah besar dan arteri kecil dan arteriol, serta perubahan fungsi neurologist infeksi, mengakibatkan gangrene (nekrosis atau kematian jaringan). Gangrene akibat DM merupakan penyebab terbanyak amputasi non-traumatik di tungkai bawah. Pada penyandang DM, gangrene kering paling banyak terjadi, yang dimanifestasikan dengan jaringan yang dingin, kering, mengerut dan berwarna hitam di jari kaki dan kaki. Gangrene biasana mulai dari ibu jari kaki dan bergerak ke arah proksimal kaki (LeMone et al., 2016).

e. Retinopati diabetik

Retinopati diabetik adalah nama untuk perubahan di retina yang terjadi pada penyandang DM. struktur kapiler retina mengalami perubahan aliran darah, yang menyebabkan iskemia retina dan kerusakan sawar retina-darah. Retinopati diabetik merupakan penyebab terbanyak kebutaan pada orang yang berusia 20 sampai 74 tahun. Setelah 20 tahun mengalami DM, hampir semua pasien DM tipe 1 dan lebih dari 60% pasien DM tipe 2 akan mengalami beberapa derajat retinopati, pada sebagian besar kasus tanpa kehilangan penglihatan. Jika eksudat, edema, perdarahan atau iskemia terjadi di dekat fovea maka orang tersebut akan mengalami kerusakan penglihatan di tiap tahap. Selain itu, penyandang DM terisiko tinggi mengalami katarak sebagai akibat peningkatan kadar glukosa dalam lensa itu sendiri (LeMone et al., 2016).

f. Nefropati diabetik

Nefropati diabetik adalah penyakit ginjal yang ditandai dengan adanya albumin dalam urine, hipertensi, edema dan insufisiensi ginjal progresif. Nefropati terjadi pada 30%-40% penyandang DM tipe 1 dan 15%-20% dengan DM tipe 2. Asal patologi pasti nefropati diabetik tidak diketahui, tetapi diketahuinya bahwa penebalan membrane basalis glomerulus akhirnya merusak fungsi ginjal. Diperkirakan bahwa peningkatan konsentrasi glukosa intraselular mendukung pembentukan

glikoprotein tidak normal di membrane basalis dan mesangium. Penumpukan protein dalam jumlah besar ini menstimulasi glomerulosklerosis (fibrosis jaringan glomerular). Glomerulosklerosis menebalkan membrane basalis dan secara simultan membuat fungsinya bocor, yang memungkinkan molekul besar seperti protein dibuang dalam urine (LeMone et al., 2016).

g. Perubahan Mood

Penyandang DM baik tipe 1 maupun tipe 2 menjalani ketegangan kronik hidup dengan perawatan diri kompleks dan berisiko tinggi mengalami depresi distress emosional spesifik karena DM. Depresi mayor dan gejala depresi mempengaruhi 20% penyandang DM yang membuatnya menjadi dua kali lebih sering terjadi di kalangan penyandang DM dibanding populasi umum (LeMone et al., 2016).

h. Perubahan pada Sistem Saraf Perifer dan Otonom (Neuropati)

Neuropati perifer dan viseral adalah penyakit pada saraf perifer dan sistem saraf otonomi. Pada penyandang DM, penyakit ini seringkali disebut neuropati diabetik. Etiologi neuropati diabetes mencakup 1) penebalan dinding pembuluh darah yang memasok saraf, yang menyebabkan penurunan nutrient; 2) demielinisasi sel-sel Schwann yang mengelilingi dan menyekat saraf, yang memperlambat hantaran saraf; dan 3) pembentukan dan penumpukan sorbitor dalam sel-sel Schwann, yang merusak

hantaran saraf. Neuropati perifer (juga disebut *neuropati somatic*) mencakup polineuropati dan mononeuropati. Polineuropati DM, merupakan gangguan sensorik bilateral. Manifestasi pertama kali terlihat pada jari kaki dan bergerak ke atas. Jari tangan dan tangan juga dapat terkena. Manifestasi polineuropati bergantung pada serabut saraf yang terkena, dan untuk alasan ini, penderita diabetes harus diberitahu untuk memeriksa kaki dan tungkai mereka setiap hari, melihat tanda-tanda cedera. Penderita polineuropati biasanya mengalami parestesia distal (perubahan sensasi, misalnya kebas atau kesemutan) nyeri yang digambarkan, seperti sakit, terbakar, atau dapat berupa kerusakan sensasi nyeri, sentuhan ringan sulit membedakan dua titik dan vibrasi (LeMone et al., 2016).

Mononeuropati adalah neuropati perifer terisolasi yang mempengaruhi saraf tunggal. Bergantung pada saraf yang terkena, manifestasi dapat mencakup hal berikut:

- 1) Kelumpuhan saraf cranial ketiga (okulomotorik), dengan sakit kepala, nyeri mata, dan ketidakmampuan menggeakkan mata ke atas, ke bawah atau ke tengah.
- 2) Radikulopati, dengan nyeri pada dermatom dan hilangnya sensasi kulit, seringkali di bagian dada.
- 3) Neuropati femoral diabetik, dengan defisit motorik dan sensorik (nyeri, kelemahan, arefleksia) pada paha anterior dan betis medial.

4) Penjepitan atau kompresi saraf medial di pergelangan tangan yang mengakibatkan *carpal tunnel syndrome* dengan nyeri dan kelemahan di tangan; saraf ulnar di siku, dengan kelemahan dan kehilangan sensasi pada permukaan tangan di jari manis dan kelingking; dan saraf peroneal di bongol fibula, dengan layuh kaki (LeMone et al., 2016).

Neuropati viseral (juga disebut neuropati otonomi) menyebabkan berbagai manifestasi, bergantung pada area yang terkena. Neuropati ini dapat mencakup: 1) gangguan berkeringat; 2) fungsi pupil tidak normal; 3) gangguan kardiovaskular; gangguan gastrointestinal; 4) gangguan genitourinary (LeMone et al., 2016)

7. Mencegah dan Mengendalikan Diabetes Mellitus

Menurut (Apriyanti, 2014) mencegah dan mengendalikan diabetes mellitus dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

a. Menurunkan berat badan

Idealnya seorang wanita tidak boleh mempunyai lingkar perut lebih dari 80 cm, sedangkan pria tidak lebih dari 90 cm.

b. Pola makan sehat

Mengurangi konsumsi makanan berlemak lebih efektif untuk mencegah diabetes dibandingkan menurunkan berat badan. Hal ini sangat penting, terutama untuk mereka yang memiliki riwayat keluarga menderita diabetes mellitus. Dalam penelitian yang dilakukan tim dari

Unviersitas Alabama AS diketahui bahwa mengurangi asupan lemak dalam pola makan selama delapan minggu efektif meningkatkan sensitivitas insulit, toleransi glukosa, serta meningkatkan pelepasan insulin. Berikut ini pola makan sehat yang bisa dilakukan :

- 1) Makan porsi kecil
- 2) Hindari makanan berlemak tinggi dan gunakan lebih sedikit minyak saat menggoreng atau menumis.
- 3) Batasi sumber lemak jenuh. Makanan sumber lemak jenuh misalnya daging berlemak, gorengan, susu full cream, cakes, permen, biskuit, kue kering, margarin. Pilih salad dressing yang lebih sehat seperti minyak zaitun.
- 4) Perbanyak serat. Sumber serat bisa ditemukan dalam sereal yang terbuat dari 100 persen gandum, oatmeal, nasi merah, roti gandum.
- 5) Perbanyak sayur dan buah segar. Makanlah beragam sayur dan buah setiap hari. Pilih buah dan sayur yang segar. Buatlah jus dari 100 persen buah segar. Jangan ditambah glukosa karena buah sudah cukup manis. Makalanlah sayuran berdaun gelap seperti brokoli dan bayam, sayuran warna oranye seperti wortel, ubi. Waluh, serta kacang-kacangan. Berdasarkan hasil penelitian mengkonsumsi buah-buahan tiga kali sehari dapat menurunkan resiko diabetes tipe dua mencapai 18%, jika memperbanyak konsumsi sayuran hijau dapat menurunkan resiko 9%.

- 6) Batasi yang manis. Hindari minuman beraroma buah, soda, teh, dan kopi yang sangat manis. Glukosa yang dikonsumsi berlebihan akan memicu berbagai masalah kesehatan seperti diabetes dan kegemukan.
 - 7) Kurangi garam. Gunakan lebih sedikit garam saat memasak. Hindari sumber-sumber garam tersembunyi seperti acar, daging olahan, sayur kalengan.
- c. Minum banyak air putih. Studi pada ilmuwan merekomendasikan mengganti minuman bersoda dengan air putih dapat menurunkan resiko dari penyakit diabetes mellitus. Mengganti minuman manis dengan air putih dapat pula membantu mencegah gangguan metabolisme.
 - d. Mengontrol tekanan darah
 - e. Mengontrol kadar glukosa. Untuk memelihara kadar gula darah normal dalam tubuh sebaiknya dibiasakan mengatur kalori dengan membatasi konsumsi makanan yang manis-manis dan asupan karbohidrat.
 - f. Mengendalikan kolesterol. Tingginya kadar kolesterol dalam tubuh menjadi pemicu munculnya berbagai penyakit. Pola makan sehat merupakan faktor utama untuk menghindari hal ini. Batas normal kolesterol dalam tubuh adalah 160-200 mg/dl.
 - g. Tidak makan terlalu cepat. Sebuah penelitian terbaru membuktikan bahwa makan terlalu cepat dapat menyebabkan diabetes pada usia lanjut. Hal itu terjadi karena seorang yang terbiasa menghabiskan

makanan dengan jumlah kunyahan sedikit lalu langsung ditelan akan meningkatkan jumlah glukosa dalam aliran darah seketika. Akibatnya, tubuh akan lebih mudah mengalami gangguan toleransi glukosa yang juga dikenal sebagai prediabetes.

- h. Banyak bergerak. Penelitian menunjukkan, mereka yang menghabiskan waktu berjam-jam di depan televisi beresiko lebih besar mengalami kematian, mengidap diabetes dan penyakit jantung.
- i. Berolahraga secara teratur. Kombinasi antara melakukan jenis olahraga aerobik dengan latihan beban dapat membantu menurunkan kadar gula darah. Kombinasi kedua jenis latihan itu juga dianggap paling efektif untuk menurunkan berat badan sebagai pemicu diabetes.
- j. Hindari stres. Stress berkepanjangan bisa memicu keluhan fisik dan psikis. Stress bisa berakibat lebih merugikan bagi tubuh karena akan memacu metabolisme gula darah. Secara fisiologis stress akan menyebabkan perubahan faal pada tubuh, misalnya gangguan hormonal, gangguan sistem imunitas.
- k. Hindari alkohol atau *soft drink*. Penelitian dari *University of California AS* mempublikasikan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa meningkatnya konsumsi minuman bersoda yang umumnya mengandung glukosa tinggi berdampak pada terjadinya 130.000 kasus baru diabetes mellitus.
- l. Hindari merokok. Merokok dapat merusak jantung serta sistem sirkulasi dan mempersempit pembuluh darah. Sebuah penelitian

menyatakan bahwa 95 persen amputasi yang berkaitan dengan diabetes dilakukan pada perokok. Nikotin pada rokok ketika bercampai dalam darah maka kadar hemoglobin A1c akan naik sampai 34%.

- m. Banyak berjalan. Berjalan kaki merupakan jenis olahraga aerobik yang diketahui baik untuk kebugaran dan kesehatan jasmani.
- n. Memperbaiki dimensi spiritual
- o. Tidur dalam kondisi Gelap/Redup. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa tidur dalam kondisi kamar terang benderang dapat meningkatkan resiko diabetes tipe 2. Penelitian tersebut dilakukan oleh Joshua Gooley, ahli kesehatan dari *Harvard Medical School* di Boston tahun 1996. Dalam penelitiannya melibatkan 116 partisipan berusia antara 18-30 tahun. Para partisipan dibagi menjadi 2 kelompok, salah satunya dikondisikan untuk berada di ruangan yang terang selama 8 jam sebelum tidur. Kelompok yang lain ditempatkan di ruangan yang lebih redup dengan durasi yang sama yakni 8 jam. Hasil pemeriksaan sampel darah yang diambil tiap 30 menit menunjukkan produksi hormone melatonin turun 50 persen pada partisipan yang berada di ruang terang. Hormone ini mengatur jam biologis yang berhubungan dengan siklus antara tertidur dan terbangun. Selain memicu rasa kantuk, melatonin juga berhubungan dengan beberapa jenis penyakit serius. Reseptor melatonin yang terletak di saraf bisa meningkatkan risiko kanker dan diabetes tipe 2 jika aktivitasnya berkurang.

- p. Tidur Cukup. Kualitas tidur dapat mempengaruhi toleransi gula darah. Toleransi glukosa mengacu pada kemampuan tubuh untuk memproses glukosa hal ini berhubungan dengan resistensi insulin dan merupakan faktor risiko untuk diabetes mellitus tipe 2 dan penyakit jantung. Para peneliti di *University Laval's Faculty of Medicine Canada* 1996 menemukan bahwa orang yang tidur terlalu banyak atau kurang, memiliki kemungkinan terjangkit diabetes tipe 2 atau kelainan toleransi glukosa. Risikonya hingga 2,5 kali lebih tinggi pada orang yang tidur kurang dari 7-8 jam setiap malam.

B. Kualitas Tidur

1. Definisi Tidur

Tidur adalah suatu keadaan relatif tanpa sadar yang penuh ketenangan tanpa kegiatan yang merupakan urutan siklus yang berulang-ulang dan masing-masing menyatakan fase kegiatan otak dan badaniah yang berbeda (Tarwoto & Wartonah, 2015). Tidur adalah proses fisiologis yang bersiklus yang bergantian dengan periode yang lebih lama dari keterjagaan. Siklus tidur-terjaga mempengaruhi dan mengatur fungsi fisiologis dan respon perilaku (Potter & Perry, 2010).

Tidur merupakan kondisi normal dari perubahan tingkat kesadaran selama tubuh beristirahat. Tidur dikarakteristikkan dengan penurunan respons terhadap lingkungan (Black & Hawks, 2014).

2. Manfaat Tidur

Tidur dipercaya mengkontribusi pemulihan fisiologis dan psikologis. Laju denyut jantung normal pada orang dewasa sehat sepanjang hari rata-rata 70 sampai 80 denyut per menit atau lebih rendah jika individu berada pada kondisi fisik yang sempurna. Akan tetapi selama tidur laju denyut jantung turun sampai 90 denyut permenit atau lebih rendah. Hal ini berarti bahwa denyut jantung 10 hingga 20 kali lebih sedikit dalam setiap menit selama tidur atau 60 hingga 120 kali lebih sedikit dalam setiap jam. Secara jelas, kualitas tidur yang baik bermanfaat dalam memelihara fungsi jantung. Tidur dihubungkan dengan perubahan dalam aliran darah serebral, peningkatan aktivitas kortikal, peningkatan konsumsi oksigen, dan pelepasan epinefrin. Hubungan ini dapat membantu penyimpanan memori dan pembelajaran. Selama tidur, otak menyaring informasi yang disimpan tentang aktivitas hari tersebut. Kurangnya tidur dapat mengarah pada perasaan bingung, curiga mudah mengalami stres (Perry & Potter, 2014).

Mubarak, Indrawati, & Susanto (2015) menjelaskan bahwa kualitas tidur yang baik memiliki berbagai manfaat, diantaranya:

- a. Tidur memperbaiki sel rusak. Ketika tidur, tubuh akan memperbaiki sel yang rusak dengan lebih efektif. Tidur juga meningkatkan sistem kekebalan tubuh yang mampu menjauhkan dari berbagai macam penyakit.

- b. Tidur meningkatkan daya ingat. Tidur sesuai dengan kebutuhan akan membantu peningkatan daya ingat, kreativitas dan kesadaran diri. Saat tidur, neuron di korteks serebral otak akan memperbaiki diri dan meningkatkan daya ingat serta konsentrasi.
- c. Tidur mencegah penyakit. Gangguan tidur bisa menyebabkan tekanan darah meningkat dan gagal jantung. Oleh sebab itu, sebaiknya tetap memiliki cukup tidur untuk mencegah datangnya penyakit tersebut.
- d. Tidur mempengaruhi pola makan. Apabila memiliki cukup tidur 7-8 jam per hari, maka tidak perlu khawatir. Namun jika tidur kurang dari yang dianjurkan, maka akan mudah terserang stres. Stres tersebut juga membuat orang cenderung mengkonsumsi berbagai makanan yang tidak sehat dan mengganggu regulasi kadar gula dalam tubuh, sehingga menimbulkan obesitas bahkan diabetes.
- e. Tidur meningkatkan energi. Tidur jelas berfungsi untuk meningkatkan energi, vitalitas, dan daya tahan tubuh. selain itu, akan merasakan performa terbaik di tempat kerja, saat berolahraga, ataupun berhubungan seks jika memenuhi kebutuhan tidur setiap harinya.
- f. Tidur mencegah stres. Tidur cukup akan menghindarkan diri dari stres. Namun, tidur yang berlebihan juga tidak baik karena justru akan memicu stres.
- g. Meningkatkan kecerdasan. Manfaat tidur berkualitas bisa meningkatkan kesehatan sampai kecerdasan, ketelitian, kreativitas, serta kemampuan mental, emosional dan suasana hati seseorang akan

terus terjaga dan dapat berkembang. Tidur yang berkualitas juga dapat meremajakan kembali fungsi sel-sel tubuh dan memperbaiki fungsi metabolisme tubuh.

- h. Kulit dan mata jadi lebih cerah serta rambut sehat. Stres mental yang diakibatkan kurang tidur membuat pembuluh darah mengerut, sehingga darah yang dipompakan ke seluruh tubuh menjadi berkurang. Pembuluh-pembuluh darah di wajah sangat dekat dengan permukaan kulit, aliran darah yang lancar menghasilkan warna kulit yang sehat. Selain itu, stres yang disebabkan kurang tidur juga menghasilkan minyak yang berlebihan di wajah, membuat lebih rentan terhadap jerawat. Akibat lainnya adalah kulit lebih cepat berkerut dan kendur sebelum waktunya.

3. Faktor Yang Mempengaruhi Kualitas Tidur

Mubarak dkk (2015) menjelaskan bahwa pemenuhan kebutuhan istirahat dan tidur setiap orang berbeda-beda. Ada yang kebutuhannya terpenuhi dengan baik, ada pula yang mengalami gangguan. Seseorang bisa tidur ataupun tidak dipengaruhi oleh beberapa faktor, di antaranya sebagai berikut.

- a. Status kesehatan/penyakit. Seseorang yang kondisi tubuhnya sehat memungkinkan untuk dapat tidur dengan nyenyak. Setiap penyakit yang menyebabkan nyeri, ketidaknyamanan fisik, atau masalah suasana hati, seperti kecemasan atau depresi dapat menyebabkan masalah tidur. Selain itu, nokturia atau berkemih pada malam hari juga

dapat mengganggu tidur dan siklus tidur. Seseorang yang berulang kali terbangun untuk berkemih, akan mengalami kesulitan untuk tidur kembali. Kondisi ini paling umum terjadi pada penderita diabetes mellitus

- b. Lingkungan. Faktor lingkungan dapat membantu sekaligus menghambat proses tidur. Tidak adanya stimulus tertentu atau adanya stimulus yang asing dapat menghambat upaya tidur. Pada lingkungan yang tenang memungkinkan seseorang dapat tidur dengan nyenyak dan sebaliknya. Sebagai contoh, temperatur yang tidak nyaman (ramai, ribut, bising dan lain-lain) atau ventilasi yang buruk dapat menyebabkan seseorang akan sulit untuk tidur. Namun sebaliknya jika lingkungan yang nyaman jauh dari keributan, bising dan ramai akan membuat dan mempercepat tidur seseorang, meskipun sering waktu individu bisa beradaptasi dan akan lagi terpengaruh dengan kondisi tersebut.
- c. Kelelahan. Kondisi tubuh yang lelah dapat memengaruhi pola tidur seseorang. Semakin lelah seseorang, semakin pendek siklus tidur *rapid eye movement* (REM) yang dilaluinya. Setelah beristirahat biasanya siklus REM akan kembali memanjang.
- d. Gaya hidup. Kelelahan dapat memengaruhi pola tidur seseorang. Kelelahan tingkat menengah orang dapat tidur dengan nyenyak. Sementara pada kelelahan yang berlebihan akan menyebabkan periode

tidur REM lebih pendek . individu yang sering berganti jam kerja harus mengatur aktivitasnya agar bisa tidur pada waktu yang tepat.

- e. Stres emosional. Ansietas dan depresi sering kali mengganggu tidur seseorang. Kondisi ansietas dapat meningkatkan kadar norepinefrin darah melalui stimulasi sistem saraf simpatis. Kondisi ini menyebabkan berkurangnya siklus tidur *nonrapid eye movement* (NREM) tahap IV dan tidur REM serta seringnya terjadi saat tidur.
- f. Stimulasi dan alkohol. Kafein yang terkandung dalam beberapa minuman dapat merangsang SSP sehingga dapat mengganggu pola tidur. Sementara konsumsi alkohol yang berlebihan dapat mengganggu siklus tidur REM. Alkohol menekan REM secara normal, seseorang yang tahan minum alkohol dapat menyebabkan insomnia dan lekas marah. Ketika pengaruh alkohol telah hilang individu sering kali mengalami mimpi buruk.
- g. Diet atau nutrisi. Terpenuhinya kebutuhan nutrisi yang cukup dapat mempercepat proses tidur. Protein yang tinggi seperti pada keju, susu, daging, dan ikan tuna dapat mempercepat proses tidur, karena adanya L-Triptofan yang merupakan asam amino dari protein yang dicerna. Sebaliknya minuman yang mengandung kafein ataupun alkohol akan mengganggu tidur. Penurunan berat badan dikaitkan dengan penurunan waktu tidur dan seringnya terjaga di malam hari. Sebaliknya, penambahan berat badan dikaitkan dengan peningkatan total tidur dan sedikitnya periode terjaga di malam hari.

- h. Merokok. Nikotin yang terkandung dalam rokok memiliki efek stimulasi pada tubuh. Akibatnya, perokok sering kali kesulitan untuk tidur dan mudah terbangun di malam hari.
- i. Medikasi. Obat-obat tertentu dapat memengaruhi kualitas tidur seseorang. Hipnotik dapat mengganggu tahap III dan IV tidur REM, *beta-bloker* dapat menyebabkan insomnia dan mimpi buruk, sedangkan narkotik (misalnya, meperidin hidroklorida dan morfin) diketahui dapat menekan tidur REM dan menyebabkan sering terjaga di malam hari. Beberapa jenis obat yang dapat menimbulkan gangguan tidur yaitu sebagai berikut.
 - j. Diuretik: menyebabkan insomnia, anti depresan: supresi REM,
 - k. Kafein: meningkatkan saraf simpatis yang menyebabkan kesulitan tidur.
 - l. Beta bloker: menimbulkan insomnia.
 - m. Narkotika: menyupresi REM sehingga mudah mengantuk.
 - n. Amfetamin: menurunkan tidur REM.
 - o. Motivasi. Motivasi dapat memengaruhi dan dapat menimbulkan keinginan untuk tetap bangun dan menahan tidak tidur sehingga dapat menimbulkan gangguan proses tidur, sebab keinginan untuk tetap terjaga terkadang dapat menutupi perasaan lelah seseorang. Sebaliknya, perasaan bosan atau tidak adanya motivasi untuk terjaga sering kali dapat mendatangkan kantuk.

- p. Faktor usia. Pada lanjut usia, jumlah tidur total tidak berubah sesuai pertambahan usia. Akan tetapi kualitas tidur kelihatan menjadi berubah pada kebanyakan lansia. Keragaman dalam perilaku tidur lansia adalah umum. Keluhan tentang kesulitan tidur waktu malam seringkali terjadi di antara lansia dan seringkali diakibatkan keberadaan penyakit kronik.

4. Gangguan Tidur

Beberapa gangguan tidur yang dapat terjadi menurut Tarwoto & Wartonah (2015) adalah sebagai berikut:

- a. Insomnia atau ketidakmampuan memperoleh secara cukup kualitas dan kuantitas tidur. Tiga macam insomnia, yaitu insomnia nisial (*initial insomnia*) yaitu adanya ketidakmampuan untuk tidur; insomnia intermiten (*intermittent insomnia*) merupakan ketidakmampuan untuk tetap mempertahankan tidur karena sering terbangun; dan insomnia terminal (*terminal insomnia*) yaitu bangun lebih awal, tetapi tidak pernah tertidur kembali.
- b. Hipersomnia atau berlebihan jam tidur pada malam hari, lebih dari 9 jam. Biasanya disebabkan oleh depresi, kerusakan saraf tepi, beberapa penyakit ginjal, hati dan metabolisme.
- c. Parasomnia, merupakan sekumpulan penyakit yang mengganggu tidur anak, seperti *somnohebalisme* (tidur sambil berjalan).
- d. Narkolepsi, suatu keadaan atau kondisi yang ditandai oleh keinginan yang tidak terkendali untuk tidur. gelombang otak penderita pada saat

tidur sama dengan orang yang sedang tidur normal, juga tidak terdapat gas darah atau endoktrin.

- e. Apnea tidur dan mendengkur. Mendengkur bukan dianggap sebagai gangguan tidur, namun bila disertai apnea maka dapat menjadi masalah. Mendengkur disebabkan oleh adanya rintangan pengeluaran udara di hidung dan mulut.
- f. Mengigau. Hampir semua orang pernah mengigau, hal itu terjadi sebelum tidur REM.

5. Pengukuran Kualitas Tidur

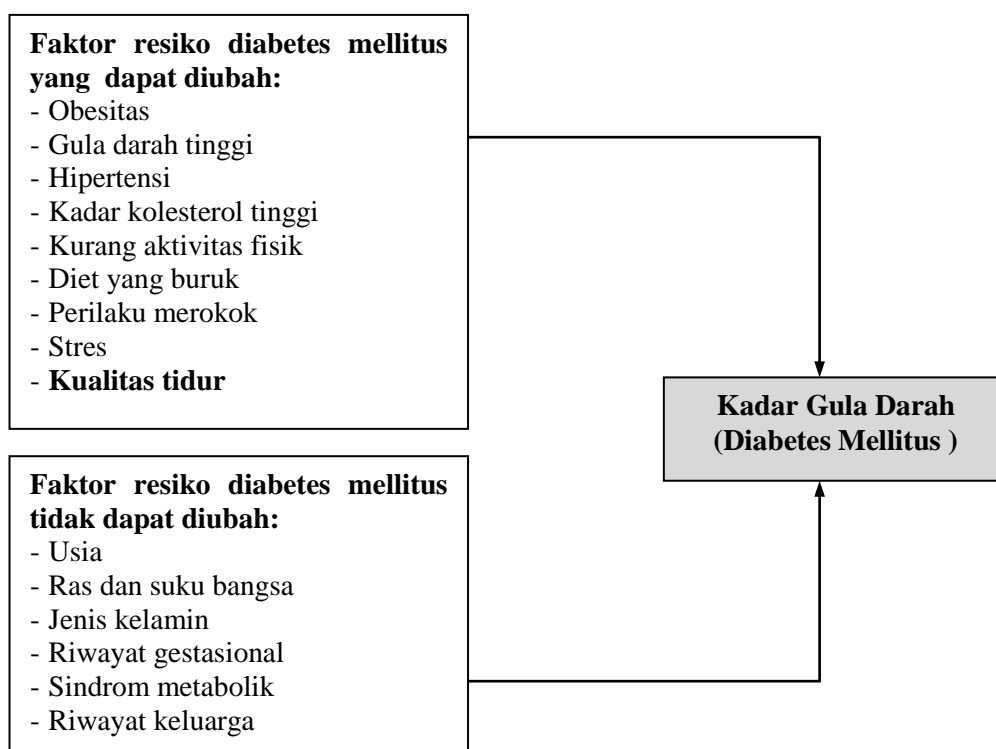
Kualitas tidur merupakan gambaran secara subyektif yang menjelaskan tentang kemampuan untuk mempertahankan waktu tidur serta tidak adanya gangguan yang dialami selama periode tidur yang secara subyektif yang diukur dengan menggunakan kuesioner standar dan pengukuran secara obyektif dengan menggunakan polygraph atau berdasarkan observasi. Pengkajian tentang kualitas tidur dengan kuesioner *the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI)* yang dikembangkan oleh Nursalam, 2013. PSQI memiliki hak cipta dari *University of Pittsburgh* dan dapat dicetak ulang tanpa biaya jika untuk keperluan penelitian non-komersial dan tujuan pendidikan. PSQI telah dilakukan validitas dan reliabilitas.

PSQI terdiri 9 (sembilan) pertanyaan dan 10 sub pertanyaan yang terbagi dalam 7 (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 di atas 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 (*subjective sleep quality*) kualitas tidur secara subyektif. Total skor setiap komponen akan menunjukkan kualitas tidur responden dimana jika total skor yang didapatkan skor ≤ 5 indikasi kualitas tidur baik, jika skor > 5 indikasi dari kualitas yang buruk, atau semakin tinggi skor yang didapatkan maka semakin buruk kualitas tidurnya (Nursalam 2013).

C. Kerangka Teori

Kerangka teori merupakan kerangka untuk menjawab pertanyaan penelitian. Berdasarkan teori yang telah dikemukakan di atas maka dapat digambarkan kerangka teori yaitu sebagai berikut:

Gambar 2.1 Kerangka Teori

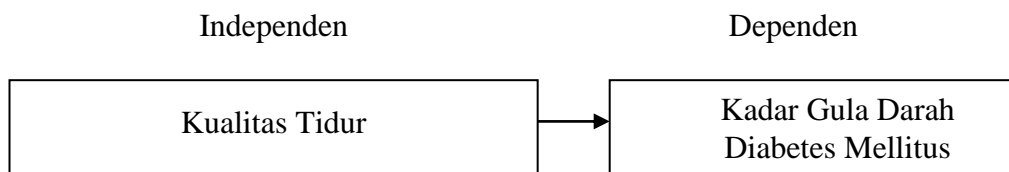


(Sumber: Nabyl, 2012., Tarwoto dkk, 2012., LeMone et al., 2016).

D. Kerangka Konsep Penelitian

Kerangka konsep penelitian pada dasarnya adalah kerangka hubungan antar konsep-konsep atau variable yang diambil (diukur) melalui penelitian - penelitian yang dilakukan (Notoatmodjo, 2012). Kerangka konsep pada penelitian ini sebagai berikut :

Gambar 2.2 Kerangka konsep yang akan diteliti



E. Hipotesis

Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian (Sugiyono, 2010). Adapun hipotesis dalam penelitian ini ditulis dalam bentuk klasikal yaitu sebagai berikut:

Ha : Ada hubungan kualitas tidur dengan kadar gula darah pasien diabetes mellitus tipe II di Wilayah Kerja Puskesmas Metro Pusat tahun 2020.