

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Kualitas Tidur

2.1.1 Definisi Kualitas Tidur

Kualitas tidur merupakan kondisi di mana seseorang memperoleh tidur yang cukup, nyenyak, dan menenangkan, sehingga dapat menjalani aktivitas harian dengan optimal. Tidur yang berkualitas ditandai dengan perasaan segar dan bugar saat terbangun, tanpa gangguan selama tidur, serta adanya siklus tidur yang sesuai dengan kebutuhan tubuh (Khodabakhsh et al., 2021).

Menurut Buysse et al. (1989), kualitas tidur dapat diukur menggunakan tujuh komponen yang dikenal dalam instrumen Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI), yaitu:

1. Kualitas tidur subjektif, yaitu persepsi individu terhadap kualitas tidurnya sendiri.
2. Latensi tidur, yaitu waktu yang dibutuhkan dari saat mengantuk hingga tertidur.
3. Durasi tidur, yaitu total waktu tidur yang diperoleh dalam semalam.
4. Efisiensi tidur, yaitu perbandingan antara waktu tidur efektif dan total waktu di tempat tidur.
5. Gangguan tidur, seperti terbangun di malam hari, sulit memulai tidur, atau terbangun dini hari.
6. Penggunaan obat tidur, yaitu konsumsi obat untuk membantu tidur, yang dapat berisiko menimbulkan ketergantungan.
7. Disfungsi di siang hari, seperti rasa kantuk berlebih, kelelahan, atau gangguan konsentrasi akibat tidur yang tidak berkualitas.

Kebutuhan tidur seseorang bervariasi tergantung pada usia, aktivitas, dan kondisi kesehatan. Orang dewasa umumnya membutuhkan tidur selama 6–8 jam per hari. Tidur yang tidak cukup dapat menyebabkan gangguan metabolik, menurunnya daya tahan tubuh, serta gangguan psikis seperti mudah lelah, depresi, dan gangguan kognitif (Rezaei et al., 2021).

2.1.2 Faktor yang mempengaruhi kualitas tidur

Kualitas tidur dipengaruhi oleh berbagai faktor yang saling berkaitan.

Menurut Zhang et al. (2022), faktor-faktor tersebut diklasifikasikan menjadi:

a. Faktor Fisik

Masalah fisik seperti nyeri kronis, gatal-gatal, kram otot, kesemutan, atau nokturia (sering buang air kecil pada malam hari) dapat menyebabkan gangguan tidur. Nokturia khususnya sering terjadi pada lansia akibat penurunan fungsi kandung kemih, sehingga mengganggu kontinuitas tidur malam.

b. Faktor Psikologis dan Sosial

Stres, kecemasan, dan depresi merupakan faktor psikososial yang signifikan dalam menurunkan kualitas tidur. Individu yang mengalami stres emosional cenderung mengalami ketegangan berlebihan, kesulitan memulai tidur, dan sering terbangun di malam hari. Keadaan psikologis yang tidak stabil dapat mengganggu ritme sirkadian dan menurunkan efisiensi tidur secara keseluruhan.

c. Faktor Lingkungan

Lingkungan tidur yang tidak kondusif juga dapat menjadi pemicu gangguan tidur. Faktor-faktor seperti kebisingan, cahaya yang berlebihan, suhu ruangan yang terlalu panas atau dingin, ventilasi yang

buruk, serta kenyamanan tempat tidur sangat berpengaruh terhadap kualitas tidur seseorang. Lingkungan tidur yang tidak nyaman dapat memicu gangguan tidur kronis (Alimoradi et al., 2022).

2.2 Diabetes Melitus

2.2.1 Definisi Diabetes Melitus

Diabetes melitus merupakan penyakit metabolik kronis yang ditandai oleh peningkatan kadar glukosa darah (hiperglikemia) akibat gangguan sekresi insulin, kerja insulin, atau kombinasi keduanya. Istilah "diabetes" berasal dari bahasa Yunani yang berarti "mengalirkan", sedangkan "mellitus" berasal dari bahasa Latin yang berarti "manis seperti madu", merujuk pada gejala klasik berupa poliuria dengan kandungan glukosa tinggi dalam urin. Gangguan ini tidak hanya menyebabkan kelainan pada metabolisme karbohidrat, tetapi juga berdampak pada metabolisme protein dan lemak, sehingga memengaruhi berbagai sistem organ tubuh. Menurut Corwin (2019), kondisi ini dapat terjadi karena kekurangan absolut insulin maupun penurunan sensitivitas sel terhadap insulin, yang jika tidak ditangani secara optimal dapat menimbulkan komplikasi serius.

World Health Organization (2021) menjelaskan bahwa diabetes terjadi ketika pankreas tidak mampu memproduksi insulin yang cukup atau ketika tubuh tidak dapat menggunakan insulin secara efektif, sehingga menyebabkan hiperglikemia yang bersifat kronis. Dalam jangka panjang, hiperglikemia dapat menyebabkan kerusakan progresif pada sistem saraf, pembuluh darah, ginjal, dan mata. Sejalan dengan hal tersebut, American Diabetes Association (2022) menekankan bahwa diabetes melitus adalah sindrom metabolik kompleks yang ditandai tidak hanya oleh gangguan glukosa, tetapi juga oleh

disfungsi metabolisme lipid dan protein, yang dapat menyebabkan komplikasi mikrovaskular maupun makrovaskular. Oleh karena itu, penatalaksanaan yang komprehensif dan berbasis bukti sangat diperlukan dalam pengelolaan kondisi ini

2.2.2 Etiologi

a. Diabetes Melitus tergantung insulin (DMTI) menurut (Leslie, 2017)

1) Faktor genetik:

Penderita diabetes tidak mewarisi diabetes tipe I itu sendiri tetapi mewarisi suatu predisposisi atau kekenderungan genetik ke arah terjadinya diabetes tipe I. Kekenderungan genetik ini ditentukan pada individu yang memiliki tipe antigen HLA (Antigen Leukosit Manusia) tertentu.

2) Faktor imunologi:

Pada diabetes tipe I terdapat bukti adanya respons autoimun. Ini merupakan respons abnormal dimana antibodi terarah pada jaringan normal tubuh dengan cara bereaksi terhadap jaringan tersebut yang dianggap seolah-olah sebagai jaringan asing.

3) Faktor lingkungan

Faktor eksternal yang dapat memicu destruksi sel β pankreas, sebagai contoh hasil penyeliid hasil penyeliidikan menyatakan bahwa virus ikan menyatakan bahwa virus atau toksin tertentu dapat memicu proses autoimun yang dapat menimbulkan destruksi sel β pankreas.

b. Diabetes Melitus tak tergantung insulin (DMTII)

- 1) Secara pasti penyebab dari DM tipe II ini belum diketahui faktor genetik diperkirakan memegang peran dalam proses terjadinya resistensi insulin
- 2) Diabetes Melitus tak tergantung insulin (DMT^{TI}) penyakitnya memiliki pola familial yang kuat. DMT^{TI} ditandai dengan kelainan dalam sekresi insulin maupun dalam kerja insulin. Kadar glukosa normal dapat dipertahankan dalam waktu yang cukup lama dan meningkatkan sekresi insulin, tetapi pada akhirnya sekresi insulin yang beredar tidak lagi cukup untuk mempertahankan euglikemia (Harga, 1995 cit Indriastuti 2018). Diabetes Melitus tipe II juga disebut Diabetes Melitus tidak tergantung insulin (DMT^{TI}) atau Non Insulin Dependent Diabetes Melitus (NIDDM).
- 3) Faktor risiko yang berhubungan dengan proses terjadinya DM tipe II, di antaranya adalah:
 - a) Usia (resistensi insulin cenderung meningkat pada usia di atas 65 tahun)
 - b) Obesitas
 - c) Riwayat keluarga
 - d) Kelompok etnis

2.2.3 Patofisiologi

a. Diabetes tipe I

Pada diabetes tipe satu terdapat ketidakmampuan untuk menghasilkan insulin karena sel beta pankreas telah dihancurkan oleh proses autoimun. Defisiensi insulin juga akan mengganggu metabolisme protein dan lemak yang menyebabkan penurunan berat badan. Pasien dapat mengalami

peningkatan selera makan (polifagia), akibat menurunnya simpanan kalori Diet dan latihan disertai pemantauan kadar gula darah yang sering merupakan komponen terapi yang penting.

b. Diabetes tipe II

Pada diabetes tipe II terdapat dua masalah utama yang berhubungan dengan Insulin yaitu resistensi insulin dan gangguan sekresi insulin. Akan terikat dengan reseptor khusus pada permukaan sel. Sebagai akibat dari terikatnya insulin dengan reseptor tersebut, terjadi rangkaian reaksi dalam metabolisme glukosa di dalam sel. Resistensi insulin pada diabetes tipe II disertai dengan penurunan reaksi intrasel ini. Dengan demikian insulin menjadi tidak efektif untuk pengambilan glukosa oleh jaringan. Untuk mengatasi resistensi dan untuk mencegah terbentuknya glukosa dalam darah, harus ada peningkatan jumlah insulin yang disekresikan

2.2.4 Faktor Risiko

Menurut *American Diabetes Association* (ADA), faktor risiko diabetes dibedakan menjadi dua, yaitu faktor risiko yang tidak dapat diubah dan faktor risiko yang dapat dimodifikasi. Faktor yang tidak dapat dimodifikasi antara lain usia ≥ 45 tahun, suku, riwayat keluarga diabetes, riwayat berat badan lahir >4000 gram, riwayat berat badan lahir <2500 gram (rendah) dan riwayat DM Gestasional. Faktor risiko yang dapat dimodifikasi adalah hipertensi, dislipidemia, pola makan buruk, kurang aktivitas fisik dan obesitas (BMI ≥ 25 kg/m², lingkar perut ≥ 80 cm untuk wanita dan ≥ 90 cm untuk pria). Ada pula penyakit yang berhubungan dengan faktor risiko diabetes, yaitu sindrom metabolik dengan riwayat gangguan toleransi glukosa (TGT) atau glukosa darah puasa (GDPT), serangan jantung, riwayat

penyakit kardiovaskular, sindrom ovarium polikistik (PCOS), stres, kebiasaan merokok dan konsumsi alkohol (ADA, 2020).

2.2.5 Manifestasi Klinis

Gejala-gejala Umum diabetes tipe 2 menurut *American Diabetes Association (ADA)*, Namun, beberapa orang dengan diabetes tipe 2 memiliki gejala yang sangat ringan sehingga tidak disadari. (*ADA*, 2024)

- a. Sering buang air kecil
- b. Sering merasa haus
- c. Sering merasa sangat lapar (meskipun sudah makan)
- d. Kelelahan berlebihan
- e. Penglihatan kabur
- f. Luka atau memar yang sulit sembuh
- g. Merasa kesemutan, nyeri atau mati rasa di tangan/kaki

2.2.6 Komplikasi

Kadar glukosa darah yang tidak terkontrol pada diabetes melitus tipe 2 akan menyebabkan berbagai komplikasi. Komplikasi diabetes melitus tipe 2 terbagi dua berdasarkan nama terjadinya, yaitu :

- a. Komplikasi Akut
 - 1) Ketoasidosis Diabetik (KAD)

KAD merupakan komplikasi akut yang ditandai dengan hiperglikemia (glukosa darah >11 mmol/L), ketonemia (keton darah >3 mmol/L atau ketonuria signifikan), dan asidosis metabolik (pH darah $<7,3$). Meskipun lebih sering terjadi pada diabetes tipe 1, KAD juga dapat terjadi pada pasien diabetes tipe 2, terutama saat terjadi stres metabolik seperti

infeksi, trauma, atau pengobatan yang tidak teratur (American Diabetes Association [ADA], 2023; Karslioglu French et al., 2021).

2) Hiperglikemia Hiperosmolar Non-Ketotik (HHS)

HHS ditandai dengan hiperglikemia berat (glukosa darah >30 mmol/L atau >600 mg/dL), hiperosmolalitas plasma (>320 mOsm/kg), dan dehidrasi tanpa ketonemia yang signifikan. Kondisi ini lebih sering ditemukan pada pasien lanjut usia dengan diabetes tipe 2 dan sering disertai gangguan neurologis seperti kebingungan, disorientasi, atau koma (ADA, 2023; Kitabchi et al., 2021).

3) Hipoglikemia

Hipoglikemia terjadi ketika kadar glukosa darah turun di bawah 3,9 mmol/L (70 mg/dL). Gejala yang muncul meliputi palpitasi, berkeringat, gemetar, rasa lapar, pusing, hingga kehilangan kesadaran atau kejang pada kondisi berat. Hipoglikemia umumnya disebabkan oleh pemberian insulin atau agen hipoglikemik oral yang berlebihan, tidak seimbangny asupan makanan, atau peningkatan aktivitas fisik (Cryer, 2021; Younk et al., 2021).

b. Komplikasi Kronis

1) Komplikasi Makrovaskular

Komplikasi makrovaskular meliputi aterosklerosis pembuluh darah besar yang menyebabkan penyakit jantung koroner, stroke, dan penyakit arteri perifer. Risiko komplikasi kardiovaskular meningkat secara signifikan pada pasien diabetes tipe 2. Data menunjukkan bahwa pasien DM tipe 2 memiliki dua kali lipat risiko mengalami stroke dalam lima tahun pertama diagnosis dibandingkan populasi tanpa diabetes (Rawshani et al., 2021).

2) Komplikasi Mikrovaskular

Komplikasi mikrovaskular meliputi retinopati diabetik, nefropati diabetik, dan neuropati diabetik. Retinopati diabetik adalah penyebab utama kebutaan pada usia produktif, ditandai oleh perubahan vaskular pada retina. Nefropati diabetik merupakan penyebab utama penyakit ginjal kronis, yang ditandai dengan peningkatan albuminuria dan penurunan laju filtrasi glomerulus. Neuropati diabetik dapat menyebabkan gejala nyeri, kesemutan, dan kehilangan sensasi yang berpotensi menimbulkan luka dan amputasi (Chew et al., 2021; Pop-Busui et al., 2022).

3) Neuropati Diabetik

Neuropati diabetik terjadi akibat hiperglikemia kronik yang menyebabkan kerusakan pada sistem saraf perifer. Gejala umumnya berupa rasa nyeri seperti terbakar, kesemutan, atau mati rasa, terutama pada ekstremitas bawah. Komplikasi ini merupakan faktor risiko utama terjadinya ulkus kaki diabetik dan amputasi jika tidak ditangani secara adekuat. Edukasi dan pemeriksaan rutin pada kaki sangat penting untuk mencegah terjadinya luka (Pop-Busui et al., 2022; Tesfaye & Boulton, 2021).

2.3 Konsep Smartphone

2.3.1 Pengertian Smartphone

Smartphone merupakan perangkat elektronik bergerak yang memiliki kemampuan komputasi canggih serta sistem operasi mandiri yang memungkinkan pengguna untuk menginstal dan menjalankan berbagai aplikasi. Selain fungsi dasar sebagai alat komunikasi, smartphone juga mendukung konektivitas internet, multimedia, navigasi, dan beragam fitur lainnya seperti kamera, hiburan digital, akses media sosial, pembelajaran daring, hingga transaksi bisnis. Smartphone saat ini dapat dikategorikan

sebagai “komputer mini” karena kemampuannya yang menyerupai komputer personal namun dalam bentuk yang lebih portabel (Gde et al., n.d.; Suhariyanto et al., 2020). Seiring perkembangan teknologi, definisi smartphone terus mengalami dinamika dan belum terdapat konsensus universal terkait batasan teknisnya.

2.3.2 Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Penggunaan Smartphone

a. Faktor Internal

Faktor internal merupakan karakteristik individu yang memengaruhi kecenderungan penggunaan smartphone, antara lain:

- 1) Tingkat sensation seeking tinggi, yaitu dorongan untuk mencari pengalaman baru, kompleks, dan merangsang secara fisik maupun sosial.
- 2) Self-esteem rendah, yakni penilaian negatif individu terhadap kualitas dan nilai dirinya sebagai manusia.
- 3) Kepribadian ekstrovert dan kontrol diri rendah, di mana individu cenderung terbuka terhadap stimulasi sosial tetapi kesulitan dalam mengontrol impuls dan perilaku penggunaan perangkat.

b. Faktor Situasional

Faktor situasional berkaitan dengan konteks yang mendorong individu menggunakan smartphone untuk mengurangi ketidaknyamanan psikologis. Smartphone digunakan sebagai alat distraksi ketika individu berada dalam situasi yang membuatnya merasa tidak nyaman atau cemas.

c. Faktor Sosial

Faktor sosial meliputi kebutuhan individu untuk menjaga hubungan sosial dan interaksi, yang membuat penggunaan smartphone menjadi sarana utama untuk berkomunikasi, menggantikan interaksi tatap muka.

d. Faktor Eksternal

Faktor eksternal mencakup pengaruh media massa dan pemasaran digital terhadap persepsi individu mengenai kebutuhan terhadap smartphone. Paparan informasi tentang keunggulan dan fitur-fitur teknologi ini meningkatkan keinginan individu untuk menggunakannya secara intensif.

2.3.3 Waktu Ideal Penggunaan Smartphone

Organisasi Kesehatan Dunia (WHO, 2019) merekomendasikan batasan waktu penggunaan smartphone terutama pada anak-anak dan remaja, untuk mencegah dampak terhadap perkembangan psikososial. Anak usia 1–2 tahun diperbolehkan menggunakan smartphone maksimal 1 jam per hari dengan pengawasan orang tua, sedangkan anak usia 3–4 tahun disarankan tidak lebih dari 1 jam per hari. Untuk anak usia ≥ 6 tahun, penggunaan smartphone dapat dilakukan dengan waktu yang disepakati bersama orang tua, idealnya tidak lebih dari 2 jam per hari.

Bagi remaja dan dewasa, penggunaan smartphone yang ideal adalah sekitar 257 menit atau ± 4 jam 17 menit per hari. Penggunaan di atas 4 jam per hari dikategorikan sebagai penggunaan berlebihan dan berisiko menyebabkan gangguan kognitif, gangguan pola tidur, dan penurunan produktivitas (Przybylski, 2020).

Penggunaan smartphone menjelang tidur dapat memicu rangsangan fisiologis dan psikologis yang menghambat proses tidur. Cahaya biru dari layar smartphone diasosiasikan otak sebagai cahaya siang hari, sehingga

menekan produksi hormon melatonin yang berfungsi mengatur ritme sirkadian. Hal ini menyebabkan otak tetap terjaga meskipun tubuh memerlukan istirahat, yang pada akhirnya menurunkan kuantitas dan kualitas tidur seseorang (National Sleep Foundation, 2020).

2.4 Hubungan antara Kualitas Tidur penderita DM dengan penggunaan

Smartphone

Kualitas tidur adalah suatu kondisi ketika proses tidur mampu memberikan pemulihan optimal sehingga seseorang merasa segar, bugar, dan berenergi saat bangun. Menurut World Health Organization (2024), gangguan tidur memengaruhi sekitar 45% populasi dewasa di dunia, dan prevalensinya cenderung meningkat seiring perkembangan teknologi digital. Salah satu kelompok yang rentan mengalami gangguan tidur adalah penderita diabetes melitus (DM), di mana tidur yang tidak berkualitas dapat memperburuk regulasi gula darah serta memicu komplikasi kronis. Di Indonesia, prevalensi DM pada populasi dewasa mencapai 11,3% atau sekitar 20,4 juta orang (IDF, 2024), dan sebagian besar di antaranya berada pada kelompok usia dewasa hingga pra-lansia yang aktif menggunakan perangkat digital, termasuk smartphone, pada malam hari.

Penilaian kualitas tidur bersifat subjektif karena bergantung pada persepsi individu terhadap durasi, kedalaman, dan kenyamanan tidurnya. Alat ukur seperti *Pittsburgh Sleep Quality Index* (PSQI) digunakan untuk menilai kualitas tidur secara terstruktur, mencakup aspek latensi tidur, gangguan selama tidur, durasi tidur, hingga rasa segar setelah bangun. Meskipun demikian, hasil pengukuran ini dapat dipengaruhi oleh kondisi fisik, kesehatan mental, serta kebiasaan sehari-hari. Pada penderita DM, faktor-faktor seperti nokturia, rasa nyeri neuropatik, stres, dan

kecemasan sering kali memperburuk persepsi terhadap kualitas tidur, bahkan jika durasi tidur secara objektif terlihat cukup.

Penggunaan smartphone, khususnya pada malam hari menjelang tidur, terbukti memiliki hubungan erat dengan penurunan kualitas tidur. Paparan cahaya biru dari layar smartphone menekan produksi melatonin, hormon yang berperan dalam mengatur siklus tidur-bangun, sehingga mengganggu ritme sirkadian tubuh. Selain itu, aktivitas di smartphone seperti bermain gim, menonton video, atau berselancar di media sosial dapat meningkatkan aktivitas otak (*hyperarousal*), membuat seseorang sulit untuk rileks dan tertidur. Penelitian Cai et al. (2021) dan Alshareef et al. (2023) menunjukkan bahwa paparan smartphone yang berlebihan pada malam hari meningkatkan latensi tidur, memperpendek durasi tidur, dan meningkatkan fragmentasi tidur.

Dampak penggunaan smartphone terhadap kualitas tidur menjadi lebih signifikan pada penderita DM. Said et al. (2022) menemukan bahwa individu yang menggunakan smartphone lebih dari dua jam sebelum tidur memiliki skor PSQI yang lebih tinggi, yang berarti kualitas tidurnya buruk. Pada penderita DM, kondisi ini dapat menyebabkan peningkatan kadar kortisol malam hari, penurunan sensitivitas insulin, serta peningkatan kadar glukosa darah puasa. Jika berlangsung dalam jangka panjang, hal ini dapat memicu komplikasi mikrovaskular seperti retinopati, nefropati, dan neuropati, serta komplikasi makrovaskular seperti penyakit jantung koroner dan stroke.

Secara fisiologis, tidur yang buruk mengganggu proses pemulihan sel, memperburuk inflamasi sistemik, dan mengganggu metabolisme karbohidrat. Kurangnya tidur yang berkualitas juga memengaruhi pengaturan hormon leptin dan ghrelin, yang mengatur rasa lapar dan kenyang, sehingga dapat meningkatkan

asupan kalori berlebih. Pada penderita DM, hal ini memperburuk kontrol glikemik dan berkontribusi terhadap peningkatan berat badan, yang selanjutnya memperparah resistensi insulin. Oleh karena itu, kualitas tidur yang buruk akibat penggunaan smartphone pada malam hari tidak hanya memengaruhi kesejahteraan subjektif, tetapi juga berimplikasi langsung pada progresivitas penyakit diabetes.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa hubungan antara penggunaan smartphone pada malam hari dan kualitas tidur pada penderita DM bersifat kompleks dan saling memengaruhi. Penggunaan smartphone mengganggu kualitas tidur melalui mekanisme fisiologis dan psikologis, sementara kualitas tidur yang buruk dapat memperburuk kondisi metabolik pada penderita DM. Hal ini menunjukkan perlunya intervensi perilaku, seperti pembatasan penggunaan smartphone sebelum tidur, peningkatan literasi kesehatan tidur, serta pengelolaan faktor risiko lain yang dapat memengaruhi kualitas tidur pada penderita diabetes.

