

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Konsep Diabetes Melitus

a. Definisi

Diabetes mellitus adalah suatu kelainan medis persisten yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah akibat produksi insulin yang tidak mencukupi atau penggunaan insulin yang tidak efektif oleh tubuh (IDF 2017).

Diabetes mellitus ditandai dengan hiperglikemia, yang dapat disebabkan oleh masalah sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya (PERKENI 2021).

Kadar glukosa darah yang tinggi atau hiperglikemia dapat disebabkan oleh resistensi insulin, defisiensi insulin, atau keduanya pada penderita diabetes melitus (Hardianto, 2021).

Cedera pada sel pankreas adalah penyebab utama kekurangan insulin. Di sinilah lokasi sel-sel penghasil insulin berada. Resistensi insulin atau berkurangnya kapasitas insulin untuk meningkatkan pengambilan glukosa juga merupakan penyebab potensial diabetes melitus (Hardianto, 2021).

b. Faktor Risiko Penyebab Diabetes Melitus

Faktor – faktor risiko diabetes melitus tipe 2, antara lain:

1) Usia

Kemungkinan terkena diabetes tipe 2 meningkat seiring bertambahnya usia. Menurut (AHA (American Heart Association), 2012), diabetes mellitus tipe 2 lebih sering terjadi pada orang paruh baya, khususnya mereka yang berusia 45 tahun ke atas. Fungsi fisiologis tubuh menurun seiring bertambahnya usia sehingga meningkatkan risiko terjadinya diabetes melitus

2) Riwayat keluarga diabetes melitus

Gen diabetes melitus dapat diturunkan dari orang tua kepada anak. Diabetes melitus lebih sering terjadi pada keluarga dimana anggota lainnya juga menderita penyakit tersebut (Ehsan, 2010). Memiliki ibu atau ayah penderita diabetes melitus meningkatkan risiko seseorang tertular DM masing-masing sebesar 3,4 dan 3,5 kali. Menurut Sahlasaida (2015), kemungkinan tertular diabetes tipe 2 meningkat 6,1 kali lipat bila kedua orang tuanya mengidap penyakit tersebut. (Sahlasaida, 2015).

3) Obesitas (berat badan \geq 20% berat ideAL, atau BMI \geq 27 kg/m²)

Penurunan jumlah reseptor insulin yang dapat berfungsi pada sel-sel jaringan adiposa dan otot rangka merupakan akibat dari obesitas, khususnya pada tubuh bagian atas. Resistensi insulin perifer menggambarkan

kondisi tersebut. Kapasitas sel beta untuk mensekresi insulin sebagai respon terhadap peningkatan kadar glukosa darah terganggu pada penderita obesitas (Ariani, 2011).

4) Tekanan Darah Tinggi ($\geq 140/90$ mmHg)

Tekanan darah tinggi mempengaruhi 80% penderita diabetes. Ketika gula dan protein berikatan secara berlebihan, mereka menghasilkan molekul yang disebut Produk Akhir Glikosilasi Tingkat Lanjut (AGEs). Kondisi ini merusak lapisan dalam pembuluh darah, yang pada gilirannya menyebabkan respons peradangan ketika lemak jenuh atau kolesterol menempel di dinding tersebut (ADA 2018).

Sel pembekuan darah (trombosit), sel darah putih (leukosit), dan zat lain bercampur membentuk bekuan plak. Hal ini menyebabkan dinding arteri darah mengeras dan kaku, dan penyumbatan pada akhirnya menyebabkan peningkatan tekanan darah yang disebut hipertensi (Julianti 2021).

5) Gaya Hidup

Makanan cepat saji, sedikit olahraga, dan minuman manis merupakan contoh pilihan gaya hidup yang dapat

membuat seseorang berisiko terkena diabetes melitus tipe 2 (ADA, 2014).

6) Riwayat Merokok

Faktor risiko diabetes melitus tipe 2 meliputi penggunaan tembakau, obesitas, dan ketidakaktifan. Hasil ini sejalan dengan penelitian Retno Ningsih yang menunjukkan bahwa merokok meningkatkan kemungkinan tertular diabetes melitus tipe 2 dibandingkan bukan perokok. Komponen aktif dalam tembakau yang menyebabkan risiko diabetes melitus tipe 2 adalah nikotin yang dikeluarkan saat seseorang merokok (Dwi Ario 2014).

7) Kurangnya aktivitas fisik

Berolahraga secara teratur membantu penderita diabetes mengatur kadar gula darahnya karena meningkatkan pemanfaatan glukosa melalui penggunaan otot, yang pada gilirannya menurunkan kadar glukosa darah. Lebih jauh lagi, dengan olahraga yang benar dan konsisten, seseorang dapat menurunkan lemak tubuh, meningkatkan fungsi kardiovaskular dan paru-paru, menurunkan kolesterol LDL, dan meningkatkan kolesterol HDL, yang semuanya berkontribusi pada pencegahan penyakit jantung koroner (Ariani 2011).

c. Klasifikasi diabetes melitus Dm Tipe 2

American Diabetes Association (2013) menyebutkan ada empat kategori klinis diabetes melitus:

1) Diabetes melitus tipe 1

Pada diabetes mellitus, sel beta tubuh di pankreas hancur, menyebabkan kekurangan insulin atau ketidakmampuan memproduksi insulin sama sekali.

2) Diabetes melitus tipe 2

Ketika kelainan sekresi insulin memburuk dari waktu ke waktu, hal ini menjadi dasar terjadinya resistensi insulin dan penggunaan insulin yang tidak efisien, yang pada gilirannya menyebabkan diabetes mellitus.

3) Diabetes tipe spesifik lain

Penyakit pankreas eksokrin, kelainan genetik pada fungsi sel beta atau kerja insulin, dan pemicu kimia atau pengobatan (seperti yang digunakan dalam pengobatan HIV/AIDS atau setelah transplantasi organ) adalah penyebab paling umum dari diabetes tipe 2.

4) Gestational diabetes

Hiperglikemia, atau peningkatan kadar gula darah, selama kehamilan dianggap diabetes, meskipun kadar glukosa darah pasien normal dan tidak memenuhi kriteria diagnostik diabetes mellitus.

d. Manifestasi Klinis

Berdasarkan klasifikasinya, manifestasi klinis penyakit diabetes melitus adalah: (PERKENI, 2015)

1) Diabetes melitus tipe 1

Manifestasi klinis akut sering terjadi pada penderita diabetes tipe 1, sebagaimana tercantum dalam Konsensus Nasional Penatalaksanaan Diabetes Mellitus Tipe 1 tahun 2015. Gejala seperti poliuria, polidipsia, nokturia, enuresis, dan penurunan berat badan yang cepat sering terlihat dalam 2 hingga 6 minggu sebelum diagnosis, bersamaan dengan kelainan penglihatan dan polifagia.

Tergantung pada tingkat keparahan kekurangan insulin, diabetes melitus tipe 1 dapat menyebabkan gejala ringan hingga berat. Insulin harus berasal dari tempat lain selain tubuh agar penderita diabetes melitus tipe 1 dapat tetap hidup.

2) Diabetes melitus tipe 2

Banyak pasien diabetes melitus tipe 2 tidak menyadari bahwa mereka mengidap penyakit tersebut sampai mereka menemui dokter untuk menanyakan gejalanya, yang berkembang secara bertahap. Meskipun polifagia dan penurunan berat badan sangat jarang terjadi, gejala yang paling umum adalah poliuria dan polidipsia. Hiperglikemia

juga dapat menyebabkan gejala lain seperti gangguan penglihatan, kelelahan ekstrem, mati rasa atau paresthesia, dan bahkan infeksi kulit.

e. Diagnosis

Kriteria diagnostik penyakit diabetes melitus yang dikemukakan oleh PERKENI pada tahun 2015 adalah sebagai berikut: (PERKENI, 2015), yaitu:

- 1) Hasil tes glukosa plasma sama dengan atau lebih dari 126 mg/dL. Puasa mengacu pada keadaan di mana tidak ada kalori yang dikonsumsi selama minimal 8 jam.
- 2) Pemeriksaan glukosa plasma sebaiknya sama atau lebih dari 200 mg/dL setelah dilakukan Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO) selama 2 jam dengan menggunakan 75 gram glukosa.
- 3) Gejala khas diabetes antara lain peningkatan urin (poliuria), rasa haus yang berlebihan (polidipsia), peningkatan nafsu makan (polifagia), dan penurunan berat badan yang signifikan; pemeriksaan sementara kadar glukosa plasma harus sama dengan atau lebih besar dari 200 mg/dL. untuk beberapa alasan.
- 4) Pemeriksaan HbA1c memberikan hasil sebesar 6,5% dengan menggunakan prosedur yang memenuhi standar

yang ditetapkan oleh *National Glycohaemoglobin Standardization Program* (NGSP).

f. Patofisiologi

Penurunan produksi insulin memulai patofisiologi diabetes mellitus dengan mengurangi atau menghilangkan glukosa dari sel, yang pada gilirannya mengurangi jumlah energi yang tersedia untuk metabolisme sel. Menanggapi keadaan ini, tubuh meningkatkan kadar glukosa dasar. Glukoneogenesis, rasa lapar, dan proses lipolisis adalah contoh reaksi tersebut. Hilangnya protein jaringan dan produksi keton terjadi ketika reaksi ini berlangsung dalam jangka waktu yang lama. Jika ini terjadi, ketosis dan ketoasidosis mungkin terjadi. Sebagian besar kejadian diabetes melitus tipe 2 bersifat herediter dan ditandai dengan resistensi insulin serta perubahan aktivitas sel pankreas. Orang dengan lemak tubuh berlebih sering kali mengalami resistensi insulin. Karena insulin tidak efektif pada otot rangka, jaringan adiposa, dan sel hati, pankreas harus mengeluarkan insulin berlebih untuk mengatasi perbedaan tersebut. Ketidakmampuan sel β pankreas untuk memproduksi insulin yang cukup untuk melawan peningkatan resistensi insulin menyebabkan hiperglikemia kronis, yang bermanifestasi sebagai peningkatan kadar glukosa darah. Subjek dengan diabetes melitus tipe 2, hiperglikemia kronis

menyebabkan resistensi insulin dan penghancuran sel β secara progresif, sehingga menyebabkan bentuk penyakit yang semakin parah. Selama perkembangan diabetes mellitus tipe 2, aktivitas sel pankreas menurun dan resistensi insulin meningkat; kombinasi ini menyebabkan hiperglikemia kronis dan segala konsekuensinya. Penurunan fungsi sel β pankreas merupakan konsekuensi lain dari hiperglikemia kronis. Setelah itu, sel β pankreas akan mampu mengimbangi peningkatan resistensi insulin dengan memproduksi insulin dalam jumlah yang cukup. Sel β pankreas hanya mampu berfungsi pada 50% dari kapasitas normalnya saat terdiagnosis diabetes mellitus tipe 2, sehingga tidak mampu memproduksi cukup insulin untuk melawan peningkatan resistensi insulin. Pada akhir perkembangan diabetes mellitus tipe 2, jaringan amiloid telah menggantikan sel β pankreas, menyebabkan penurunan produksi insulin hingga diabetes mellitus tipe 2 secara klinis menyerupai diabetes mellitus tipe 1, yang secara spesifik ditandai dengan defisiensi insulin (Decroli, 2019).

g. Komplikasi

Secara umum permasalahan yang muncul dapat dikategorikan menjadi dua kelompok, seperti yang dikemukakan oleh (Ernawati 2013) yaitu :

- 1) Komplikasi akut, sebagai gangguan sementara pada kadar gula darah dan ketidakseimbangan metabolisme jangka pendek, seperti hipoglikemia, ketoasidosis, dan hiperosmolar
- 2) Komplikasi kronik, mengacu pada akibat jangka panjang yang timbul akibat diabetes dan dapat dikategorikan menjadi komplikasi makrovaskular (seperti penyakit jantung koroner, penyakit pembuluh darah perifer, dan stroke), komplikasi mikrovaskular (termasuk nefropati, retinopati, dan neuropati), dan komplikasi campuran. komplikasi makrovaskular dan mikrovaskular (khususnya diabetes kaki). Penderita diabetes lanjut usia lebih mungkin meninggal karena kerusakan makrovaskuler dibandingkan kerusakan mikrovaskuler.

h. Penatalaksanaan

Penatalaksanaan pasien diabetes melitus menggunakan kombinasi pendekatan farmasi dan non farmakologi (PERKENI, 2015).

- 1) Penatalaksanaan non farmakologi, yaitu:

- a) Jenis makanan

- (1) Protein

Sepuluh hingga lima belas persen asupan kalori harian seseorang harus berasal dari protein.

Suplemen yang mengandung asam amino esensial harus tersedia bagi individu dengan penyakit ginjal karena konsumsi protein mereka harus dibatasi hingga 40 g per hari. Kandungan energi protein sekitar 4 kkal/gr.

(2) Karbohidrat

Pada hari-hari biasa, karbohidrat menyediakan sekitar 4 kkal energi. Kebutuhan energi harian tidak boleh melebihi lebih dari 55–65% dari total, atau lebih dari 70% bila dikombinasikan dengan asam lemak.

(3) Lemak

Sembilan kilokalori per gram adalah kandungan energi lemak. Vitamin A, D, E, dan K, yang larut dalam lemak, berlimpah dalam makanan ini. Ada dua jenis utama lemak: jenuh dan tak jenuh. Pasien diabetes harus membatasi asupan lemak jenuh dan kolesterol untuk menormalkan profil lipid mereka yang menyimpang, yang merupakan komplikasi umum dari penyakit ini.

b) Jadwal makan

Penderita diabetes melitus sebaiknya makan lebih sering namun dalam jumlah yang lebih sedikit.

Paket makan pagi, siang, dan malam hari biasanya memerlukan porsi lebih kecil sepanjang hari.

c) Jumlah kalori

Status gizi, timbulnya stres akut, dan aktivitas fisik semuanya dapat digunakan untuk menghitung kuantitas kalori. Baik Indeks Massa Tubuh (BMI) maupun formula Brocca dapat digunakan untuk menentukan status gizi.

Dengan menggunakan rumus Brocca, kondisi gizi seseorang diklasifikasi berdasarkan IMTnya: (Kemenkes RI, 2018) :

Tabel 2.1 Klasifikasi Gizi

| Indeks Masa Tubuh | Klasifikasi |
|-------------------|----------------------------|
| < 18,5 | Berat badan kurang |
| 18,5 – 22,9 | Berat badan normal |
| > 23,0 | Berat badan rendah |
| 23 – 24,9 | Berat badan lebih beresiko |
| 25 – 29,9 | Obesitas I |
| > 30 | Obesitas II |

Berat badan ideal seseorang (BBI kg) dapat ditentukan dengan mengurangkan 10% dari produk indeks massa tubuh totalnya (TB cm - 100). Tidak ada penurunan 10% dalam perhitungan berat badan

optimal untuk pria dan wanita dengan tinggi badan kurang dari 150 cm.

- d) Memonitoring kadar gula darah.
- e) Berolahraga secara rutin, idealnya 30 menit tiga atau empat kali seminggu. Latihan aerobik, yang meliputi aktivitas seperti berenang, jogging, bersepeda, dan jalan kaki, sangat disarankan.
- f) Perawatan diet mencakup program yang meningkatkan kesehatan, membantu mengelola kadar glukosa dalam darah, dan menjaga berat badan yang sehat.

2) Penatalaksanaan farmakologi yaitu:

a) Obat Hipoglikemik Oral (OHO)

Jika diperlukan, obat hipoglikemik oral dapat diberikan segera baik secara tunggal atau kombinasi. Jika terjadi ketonuria atau dekompensasi metabolik parah lainnya, insulin dapat segera diberikan.

- (1) Golongan Sulfonilurea
- (2) II Meglitinid
- (3) Penghambat alfa glukosidase
- (4) Biguanid
- (5) Golongan tiazolidinedion
- (6) DPP4-Inhibitor
- (7) SGLT-2 Inhibitor

b) Penggunaan insulin pada pasien rawat jalan

(1) Penggunaan insulin basal

Karena kadar glukosa puasa mempengaruhi glukosa darah setelah makan, penurunan kadar glukosa basal diperkirakan mempunyai efek sebaliknya.

(2) Inisiasi terapi insulin

Pasien dengan kontrol glikemik yang buruk akibat diabetes melitus tipe 2 bisa mendapatkan insulin. Insulin juga dapat diberikan kepada pasien ketosis yang relatif kurus yang baru saja didiagnosis menderita diabetes mellitus tipe 2. Dosis insulin ditingkatkan secara bertahap. Untuk menjaga kadar gula darah tetap stabil, dapat mengubah dosis setiap dua hingga tiga hari.

(3) Pemberian insulin basal, plus insulin

Terapi basal plus mengacu pada pemberian insulin basal dan prandial. Jika insulin basal dan terapi insulin tidak memberikan hasil yang diinginkan, insulin kerja cepat dapat ditambahkan pada setiap makanan. Teknik yang digunakan untuk memberikan insulin dengan cara ini disebut sebagai basal bolus.

2. Konsep Kadar Gula Darah

1. Definisi

Salah satu indikator penyakit diabetes melitus adalah peningkatan kadar glukosa darah puasa. Ketika glukosa tetap berada di pembuluh darah dan tidak diangkut ke dalam sel, maka terjadilah kondisi yang disebut hiperglikemia (PERKENI, 2015).

Saat mengonsumsi makanan, kadar gula darah meningkat dan menurun saat bangun tidur di pagi hari. Hiperglikemia mengacu pada kadar gula darah tinggi yang tidak normal, sedangkan hipoglikemia mengacu pada kadar gula darah rendah yang tidak normal (Haryono & Setianingdih, 2013).

Kadar gula darah seseorang didefinisikan sebagai konsentrasi glukosa dalam plasma darahnya. Beberapa faktor dapat mempengaruhi kadar glukosa darah. Hal ini termasuk makan lebih banyak, mengalami lebih banyak stres dan elemen emosional, menjadi lebih tua dan lebih berat, dan melakukan aktivitas fisik (Haryono & Setianingdih, 2013).

2. Cara Pemeriksaan Gula Darah

Prosedur standar untuk mengukur kadar glukosa darah melibatkan pengambilan sedikit darah dari ujung jari, meletakkannya pada strip reagen, dan kemudian menunggu darah diam selama jangka waktu tertentu, seringkali 45 hingga 60 detik. Setelah reagen yang ditempatkan pada strip berubah warna, reagen tersebut dapat dibandingkan dengan peta warna

pada kotak atau digunakan dengan monitor glukosa yang menampilkan pembacaan digital untuk kadar glukosa darah puasa dan non-puasa.

Karena hasilnya lebih obyektif dan terukur jika dilakukan dengan menggunakan glukometer, maka pemeriksaan kadar gula darah dengan strip lebih disukai dibandingkan dilakukan secara manual.

3. Pemeriksaan Kadar Gula Darah

Ada beberapa macam pemeriksaan gula darah yang tersedia, seperti yang dikemukakan oleh (PERKENI, 2015):

a. Gula darah sewaktu

Tes gula darah otomatis yang tidak bergantung pada waktu atau ingatan terhadap apa yang baru saja dikonsumsi.

b. Gula darah puasa dan 2 jam setelah makan

Pasien memeriksa kadar gula darahnya setelah puasa 8 hingga 10 jam. Sementara itu, merupakan praktik standar untuk memantau gula darah pasien dua jam setelah mereka makan untuk memastikan pencernaan yang baik

4. Nilai Kadar Gula Darah

Berbagai metode dan kriteria dapat digunakan untuk menghitung nilai kadar gula darah. Berikut adalah tabel

yang dapat dijadikan standar untuk tujuan skrining: klasifikasi kadar glukosa darah.

Tabel 2.2 Kriteria Kadar Glukosa Darah sebagai Patokan Diagnosis Diabetes Melitus

| Jenis Pemeriksaan | Batasan Kriteria |
|---|------------------|
| Kadar glukosa plasma (mg/dL) | ≥ 126 |
| Kadar Glukosa Plasma Postprandial (mg/dL) | ≥ 200 |
| Kadar Glukosa Plasma Sewaktu | ≥ 200 |

Sumber: (PERKENI, 2015)

Nilai batas kadar glukosa darah yang digunakan untuk mendiagnosis diabetes melitus ditunjukkan pada tabel di atas. Mempertahankan kadar glukosa darah normal adalah salah satu tujuan utama pengobatan diabetes melitus. Setelah kontrol glukosa darah, kisaran target kadar glukosa darah adalah 110–180 mg/dL.

Dalam situasi dimana pemeriksaan glukosa darah plasma vena tidak memungkinkan atau tidak tersedia, pemeriksaan glukosa darah kapiler dapat dilakukan (PERKENI, 2015).

Tes glukosa darah kapiler adalah cara yang lebih murah dan nyaman untuk memeriksa kadar gula darah. Perlu diketahui bahwa hasil analisis glukosa darah kapiler berbeda dengan hasil analisis darah plasma vena, seperti terlihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 2 3 Kadar Tes Laboratorium Darah untuk Diagnosis Diabetes dan Prediabetes

| | HbA1c (%) | Glukosa darah puasa (mg/dL) | Glukosa Plasma 2 jam setelah TTGO (mg/dL) |
|----------------|-----------|-----------------------------|---|
| Diabetes | ≥ 6,5 | ≥ 126 | ≥ 200 |
| Pre - Diabetes | 5,7 – 6,4 | 100 – 125 | 140 – 199 |
| Normal | < 5,7 | 70 – 99 | 70 - 139 |

Sumber: (PERKENI, 2021)

5. Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Kadar Gula Darah

Beberapa hal yang dapat mempengaruhi kadar gula darah, antara lain:

1) Aktifitas fisik

Pengertian aktivitas fisik adalah setiap gerakan yang menggunakan energi lebih banyak daripada yang digunakan tubuh saat istirahat, sebagai akibat dari kontraksi otot rangka. Kadar glukosa darah juga bisa meningkat karena alasan lain, termasuk kurang olahraga. Selama berolahraga, otot mengalihkan sumber energinya dari asam lemak ke glukosa dan glikogen. Hal ini terjadi karena semakin banyak reseptor insulin yang diaktifkan dan semakin banyak membran kapiler yang terbuka akibat peningkatan aliran darah dan permeabilitas membran.

2) Diet

Beberapa faktor dapat mempengaruhi kadar gula darah, termasuk namun tidak terbatas pada: usia, kondisi medis lainnya, pola makan, olahraga, obat hipoglikemik oral, insulin, perasaan, dan stres. Peningkatan kadar glukosa darah, terutama setelah makan, sebagian besar disebabkan oleh faktor makanan atau pola makan.

3) Penggunaan obat

Insulin dan obat hipoglikemik oral keduanya mempengaruhi kadar glukosa darah. Obat gula darah tinggi bekerja dengan cara menurunkan produksi insulin oleh pankreas, mengurangi produksi glukosa di hati dan menghambat pencernaan karbohidrat untuk mengaktifkan reseptor dan menurunkan penyerapan glukosa.

4) Stres

Sekresi hormon stres adrenalin oleh organ endokrin berkontribusi terhadap peningkatan kadar glukosa darah. Epinefrin memicu glikoneogenesis di hati, yang pada gilirannya melepaskan banyak glukosa ke dalam aliran darah dalam hitungan menit.

Peningkatan kadar glukosa darah merupakan gejala stres dan kecemasan. Komplikasi terbesar yang dapat timbul dari penyakit ini—yang tidak dapat diobati—

termasuk penyakit jantung, stroke, disfungsi ereksi, gagal ginjal, dan kerusakan pada sistem otak.

5) Kelelahan

Merasa lelah adalah gejala pertama dari kelelahan, yang dapat berkembang menjadi kelelahan mental atau fisik dan pada akhirnya membuat seseorang tidak dapat menjalankan tugas sehari-harinya. Kadar gula darah yang tinggi menyebabkan kelelahan pada penderita diabetes melitus karena sel-sel dalam tubuh tidak mampu memanfaatkan glukosa secara efisien untuk produksi energi dan fungsi organ (Nisa, 2020).

6) Efikasi diri

Pendekatan intervensi keperawatan terhadap efikasi diri pada pasien diabetes berpusat pada keyakinan klien terhadap kemampuannya dalam mengelola, merencanakan, dan menyesuaikan perilaku agar memiliki kualitas hidup yang layak (Ariani 2011).

7) Kepatuhan diet

Pelaku diet dengan diabetes melitus mengikuti rencana khusus yang menentukan kapan, apa, dan berapa banyak makanan yang mereka makan. Untuk menjaga kadar glukosa darah tetap terkendali, prinsip dasar diet diabetes melitus adalah membatasi asupan karbohidrat.

Pengelolaan pola makan, yang merupakan tulang punggung pengelolaan yang efektif, menghadapi tantangan besar: membuat masyarakat benar-benar mengikutinya (Sulistyowati 2011).

8) *Self care*

Diabetes melitus sendiri merupakan suatu kebiasaan mandiri yang harus dipertahankan oleh penderita diabetes melitus sepanjang hidupnya. Kadar gula darah yang optimal dan terkendali, serta pencegahan komplikasi akut dan kronis merupakan tujuan perawatan mandiri diabetes melitus. Dengan menerapkan perawatan mandiri secara efektif, seseorang dapat menjaga kadar gula darah tetap normal dan mengurangi kemungkinan terjadinya komplikasi (Magemba, 2017).

6. Metabolisme Gula Darah

Setelah melewati dinding usus, gula darah diangkut ke hati untuk disintesis. Glikogen selanjutnya diubah menjadi CO₂ dan H₂O, dan akhirnya dilepaskan ke aliran darah untuk diangkut ke sel yang membutuhkannya. Insulin bertanggung jawab untuk mengatur kadar gula darah.

Peningkatan kadar glukosa darah disebabkan oleh penumpukan gula dalam aliran darah karena produksi hormon insulin yang tidak mencukupi. Ekskresi glukosa urin

terjadi ketika kadar gula darah melebihi ambang batas ginjal (PERKENI 2015).

7. Kategori Tingkat Kadar Gula Darah

Hiperglikemia mengacu pada kadar gula darah tinggi yang tidak normal, sedangkan hipoglikemia menggambarkan kadar gula darah rendah yang tidak normal (Nabyl 2009).

1) Hiperglikemia

Suatu kondisi yang disebut hiperglikemia terjadi ketika kadar gula darah naik ke tingkat yang sangat tinggi, yang dapat berkembang menjadi diabetes melitus. Suatu kondisi yang dikenal sebagai diabetes melitus berkembang ketika tubuh tidak memproduksi cukup insulin, suatu hormon yang membantu mengangkut gula dari darah ke dalam sel. Faktor-faktor seperti stres, infeksi, dan penggunaan obat-obatan merupakan penyebab umum terjadinya kondisi ini.

Selain kelelahan ekstrem dan penglihatan kabur, gejala hiperglikemia meliputi poliuria, polidipsia, dan polifagia. Meskipun penyebab pastinya belum diketahui, hal ini umumnya dikaitkan dengan kekurangan insulin dan faktor risiko seperti keturunan, bertambahnya usia, dan obesitas.

2) Hipoglikemia

Ketika ada ketidaksesuaian antara apa yang dimakan, berapa banyak olahraga yang mereka lakukan, dan obat-obatan yang mereka minum, suatu kondisi yang dikenal sebagai hipoglikemia dapat terjadi. Tanda-tanda klinis hipoglikemia meliputi sakit kepala ringan, lemah, menggigil, penglihatan kabur atau gelap, keringat dingin, peningkatan denyut jantung, dan, dalam kasus yang jarang terjadi, kehilangan kesadaran.

3. Konsep Kelelahan

a. Definisi

Kelelahan merupakan gejala yang khas, seperti yang dikemukakan oleh Notoatmodjo (2016). Masalah fisiologis dan psikologis merupakan faktor yang berkontribusi terhadap kesulitan ini. Penyebab umum kelelahan termasuk periode kurang tidur, aktivitas mental atau fisik, atau kejadian sementara lainnya. Merasa lelah adalah gejala awal kelelahan, yang dapat berkembang menjadi kelelahan mental atau fisik dan pada akhirnya mengganggu kemampuan seseorang untuk beraktivitas secara normal. Ketika sumber daya fisik atau mental seseorang terkuras, mereka mungkin mengalami keadaan kelelahan ekstrem yang lebih dari sekedar kelesuan biasa. Kelelahan akibat stres mental atau fisik, kurang tidur, atau aktivitas fisik yang

berkepanjangan merupakan hal yang pernah dirasakan setiap orang. Kelelahan, di sisi lain, adalah reaksi terhadap stres mental atau fisik, kurang tidur, atau aktivitas fisik yang berkepanjangan. Namun demikian, rasa lelah yang tidak normal hanya dapat terjadi pada orang yang sudah memiliki masalah kesehatan fisik atau mental yang menyebabkan rasa kantuk berlebihan.

b. Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Kelelahan pada Diabetes Melitus

Singh dan Kluding (Kluding, 2013) menyatakan bahwa variabel mental dan fisik dapat mempengaruhi sejauh mana penderita diabetes melitus tipe 2 mengalami kelelahan. Pertimbangan fisik meliputi:

1) Komplikasi diabetes melitus tipe 1

Pasien dengan masalah diabetes melitus tipe 2 melaporkan lebih banyak kelelahan dibandingkan mereka yang tidak memiliki masalah tersebut. Riwayat ulkus kaki, neuropati, dan nefropati adalah contoh gangguan tersebut.

Kelelahan lebih sering terjadi pada penderita diabetes melitus yang juga mengalami peradangan sistemik. Kesulitan dalam mengelola diabetes melitus dapat menimbulkan sejumlah efek samping, termasuk penyakit fisik, masalah kesehatan mental (seperti kecemasan dan

depresi), dan kesulitan interpersonal. Berikut ini adalah contoh komplikasi tersebut:

a) Penyakit kardiovaskuler

Sebagai prediktor independen terhadap kematian pasien diabetes melitus tipe 2, kebugaran kardiorespirasi yang buruk merupakan komplikasi umum diabetes dan masalah kesehatan terkait lainnya, serta kurangnya latihan fisik. Ketidakmampuan berolahraga menyebabkan peningkatan glukosa darah pada penderita diabetes, yang pada akhirnya menyebabkan kelelahan dan hilangnya minat melakukan aktivitas fisik.

b) Neuropati

Hiperglikemia menyebabkan neuropati dengan menurunkan aliran darah dan mengubah resistensi endotel pembuluh darah. Ada empat jenis neuropati diabetik: perifer, otonom, proksimal, dan fokal. Mayoritas kasus neuropati diabetik melibatkan saraf tepi, yang dapat menyebabkan mati rasa atau nyeri pada ekstremitas.

2) Kualitas Tidur

Pasien diabetes tipe 2 cenderung memiliki kadar hemoglobin A1c yang tinggi jika kualitas tidurnya

buruk, yang pada akhirnya berdampak pada kemampuannya dalam mengontrol kadar gula darah. Penderita diabetes yang mengalami kesulitan tidur cenderung tidak mampu mengendalikan kondisinya sendiri, menurut profil skala perawatan diabetes. komplikasi diabetes. Penderita diabetes mungkin merasa lebih sulit mempertahankan motivasi untuk mengelola penyakit kronisnya dengan baik jika kualitas tidurnya buruk, yang dapat menyebabkan kelelahan. Faktor yang mempengaruhi kelelahan pada penderita diabetes melitus meliputi aspek fisiologis dan psikologis.

a) Depresi

Karakteristik gaya hidup yang penting, seperti obesitas dan pembatasan fisik, berhubungan dengan depresi pada penderita diabetes. Menderita depresi meningkatkan risiko kenaikan berat badan akibat pilihan gaya hidup yang kurang gerak dan kebiasaan makan yang tidak sehat. Kelelahan merupakan salah satu gejala depresi, dan ada kemungkinan depresi dan diabetes yang terjadi bersamaan akan membuat populasi ini semakin kelelahan.

c. Cara Mengukur Kelelahan

Salah satu metode subjektif untuk mengukur kelelahan adalah melalui penggunaan kuesioner. Skala Keparahan Kelelahan adalah alat yang populer untuk mengukur tingkat kelelahan. Konsistensi yang sangat baik dan validitas yang tepat pada kuesioner ini menjadikannya lebih unggul dibandingkan kuesioner lainnya.

Krupp et al., (1989) menyarankan *Fatigue Severity Scale* (FSS) sebagai alat untuk mengukur kelelahan secara subyektif. Tujuan awal dari Skala Keparahan Kelelahan adalah untuk mengukur sejauh mana seseorang mengalami kelelahan sebagai gejala dari berbagai penyakit dan penyakit. Masing-masing dari sembilan pertanyaan yang membentuk *Fatigue Severity Scale* (FSS) memiliki sistem penilaian tujuh poin. Pada *Fatigue Severity Scale* (FSS), skor satu menunjukkan ketidaksetujuan yang signifikan, sedangkan skor tujuh menunjukkan sangat setuju.

Menurut Krupp dkk. (1989), *Fatigue Severity Scale* umumnya digunakan untuk menilai tingkat keparahan gejala kelelahan yang disebabkan oleh masalah medis tertentu (Krupp et al., 1989).

Butarbutar (2014) menyatakan bahwa skala ini awalnya diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia menurut teknik penerjemahan, seperti yang dikemukakan oleh Krupp (Krupp et al., 1989). Sembilan item membentuk *Fatigue Severity Scale* (FSS), yang menilai intensitas kelelahan dalam kaitannya dengan beberapa domain kehidupan. Terdapat tujuh kemungkinan jawaban untuk setiap pertanyaan, mulai dari 1 (sangat tidak setuju) hingga 7. Jika skor keseluruhan *Fatigue Severity Scale* (FSS) kurang dari 36, berarti responden tidak mengalami kelelahan. Sebaliknya jika total skornya lebih besar dari 36 berarti responden memang mengalami kelelahan.

B. Penelitian Terkait

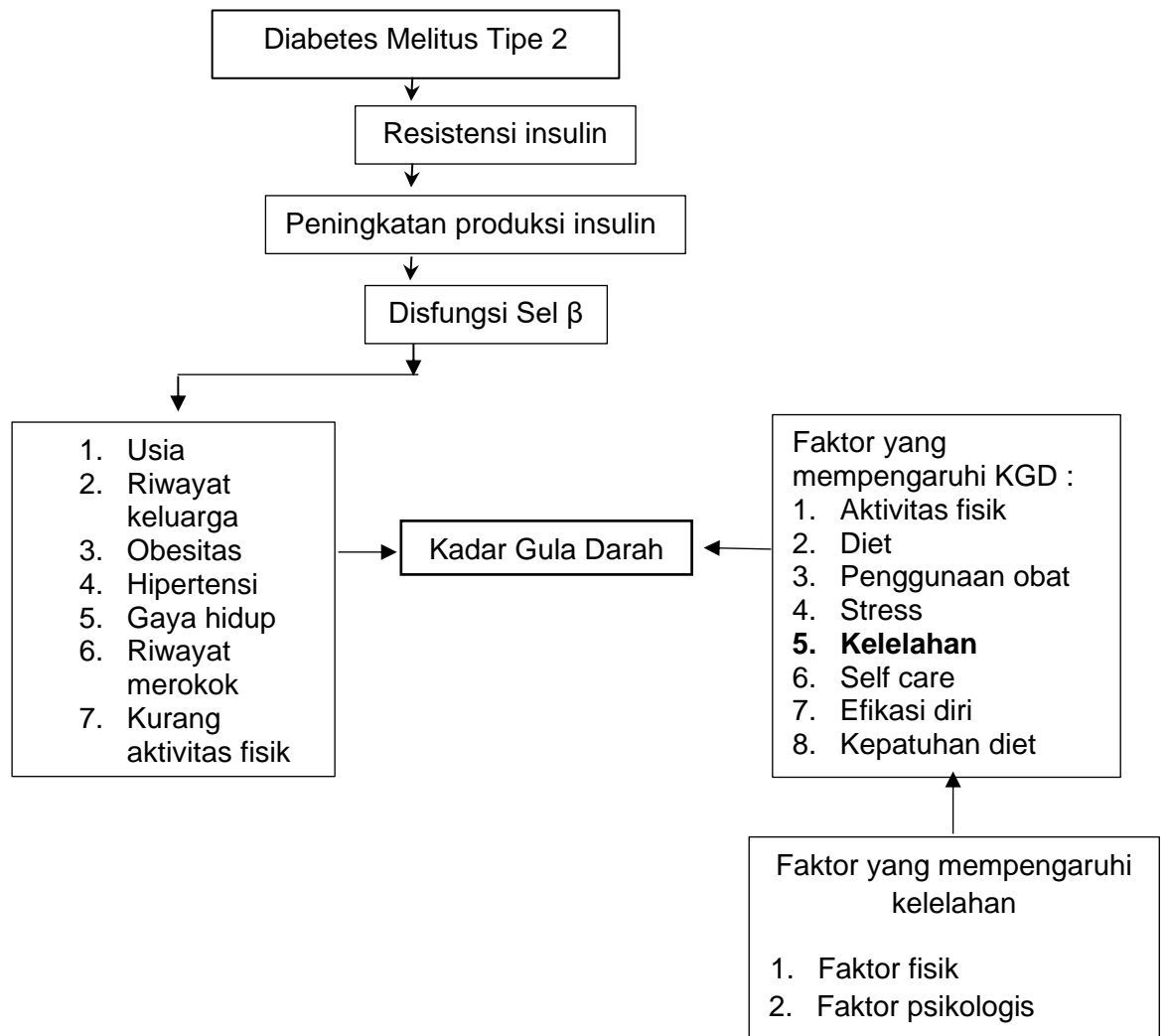
1. Ilham Setiyawan, Yunita Sari, Agis Taufik dengan judul “Hubungan Kelelahan dan Efikasi Diri Terhadap Kepatuhan Melakukan Latihan Fisik Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di Puskesmas Purwokerto Timur II”. Penggunaan desain cross-sectional dalam penelitian kuantitatif. Temuan uji Somers'd menunjukkan bahwa efikasi diri berhubungan signifikan dengan kepatuhan berolahraga ($p = 0,001$), meskipun rasa kantuk tidak berpengaruh terhadap kepatuhan ($p = 0,129$). Penderita diabetes melitus tipe 2 sering kali mengalami kelelahan setelah

berolahraga, namun penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan penyebab dan potensi solusinya.

2. Atik Dina Nasekhah Dengan judul “Hubungan Kelelahan Dengan Kualitas Hidup Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di Persadia Salatiga”. Penelitian ini menggunakan instrumen untuk mengumpulkan data dan memiliki pendekatan kuantitatif dengan metodologi deskriptif dan korelatif. Sebanyak empat puluh orang dengan diabetes tipe 2 dilibatkan dalam penelitian ini. Lebih dari separuh peserta survei melaporkan kualitas hidup yang rendah, dan hampir 62,5 persen melaporkan kelelahan ekstrem. Analisis menggunakan uji chi-square menghasilkan nilai p sebesar 0,014 yang menunjukkan adanya korelasi negatif antara kelelahan dan kualitas hidup. Dengan kata lain, semakin tinggi tingkat kelelahan responden maka kualitas hidupnya akan semakin buruk. Para peneliti berharap dengan mempelajari dampak kelelahan pada penderita diabetes melitus, mereka dapat menemukan cara untuk membantu mereka menjalani hidup lebih baik
3. Jon Hafan Sutawardana, Nisrina Na'ilah Rahmatika, Mulia Hakam Dengan judul “Hubungan Manajemen Energi Dengan Kelelahan Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2”. Penggunaan desain cross-sectional dalam penelitian kuantitatif. Penelitian menemukan hubungan negatif yang lemah antara kedua

variabel, dengan koefisien korelasi (r) sebesar $-0,366$ dan nilai p sebesar $0,033$. Nilai kelelahan yang lebih rendah dikaitkan dengan nilai manajemen energi yang lebih besar, sesuai dengan korelasi negatifnya. Mengurangi atau mengatur kelelahan adalah hasil dari manajemen energi yang efektif. Para penulis penelitian ini berharap bahwa temuan mereka dapat menjadi masukan bagi inisiatif untuk mengatur energi dengan lebih baik pada penderita diabetes tipe 2 sehingga mereka mengalami lebih sedikit rasa lelah.

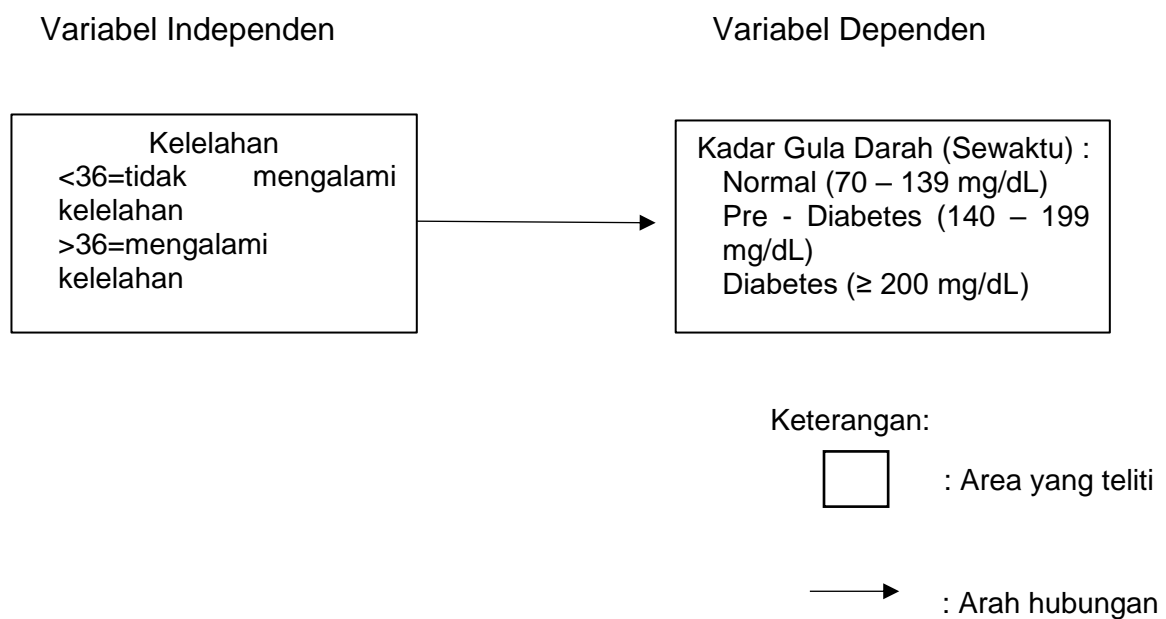
C. Kerangka Teori Penelitian



Gambar 2. 1 Kerangka Teori Penelitian

D. Kerangka Konsep Penelitian

Kerangka Konseptual adalah representasi sederhana dari realitas kompleks, yang dirancang untuk memfasilitasi komunikasi dan berfungsi sebagai dasar untuk mengembangkan teori yang menjelaskan keterkaitan antar variabel. (Nursalam, 2017).



Gambar 2. 2 Kerangka Konsep Penelitian

E. Hipotesis

Pertanyaan penelitian terkadang dijawab dengan merumuskan hipotesis, yaitu pernyataan asumsi mengenai hubungan banyak variabel (Nursalam, 2020).

Salah satu cara untuk memikirkan hipotesis adalah sebagai hubungan kerja antara dua variabel; ini adalah solusi jangka pendek untuk pertanyaan penelitian (Nursalam, 2020).

Di antara tujuan hipotesis adalah:

1. Dalam hal ini, hipotesis menghubungkan dua hipotesis yang mendominasi untuk menjembatani kesenjangan antara teori dan kenyataan.
2. Sebagai sarana yang efektif untuk memajukan ilmu pengetahuan, asalkan hipotesis dapat menghasilkan suatu temuan.
3. Sebagai acuan untuk menemukan dan memahami suatu hasil.

Penelitian ini didasarkan pada hipotesis berikut:

1. H_a : Ada Hubungan Kelelahan dengan Kadar Gula Darah pasien Diabetes Melitus Tipe 2.
2. H_0 : Tidak Ada Hubungan Antara Kelelahan dengan Kadar Gula Darah pasien Diabetes Melitus Tipe 2.