

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Konsep Pengetahuan

1. Definisi Pengetahuan

Pengetahuan berasal dari kata “tahu”, dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia kata tahu memiliki arti antara lain mengerti sesudah melihat (menyaksikan, mengalami, dan sebagainya), mengenal dan mengerti. Mubarak (2011), mendefinisikan pengetahuan sebagai segala sesuatu yang diketahui berdasarkan pengalaman manusia itu sendiri dan pengetahuan akan bertambah sesuai dengan proses pengalaman yang dialaminya. Menurut Bloom, Pengetahuan adalah merupakan hasil dari tahu, dan ini terjadi setelah orang melakukan penginderaan terhadap suatu objek tertentu. Penginderaan terjadi melalui panca indera manusia, yakni indera penglihatan, pendengaran, penciuman, rasa dan raba. Sebagian besar pengetahuan manusia diperoleh melalui mata dan telinga. Pengetahuan merupakan domain yang sangat penting dalam membentuk tindakan seseorang (*overt behavior*). Dari pengalaman penelitian tertulis bahwa perilaku yang didasari oleh pengetahuan akan lebih langgeng dari pada perilaku yang tidak didasari oleh pengetahuan (Notoadmojo, 2003; Suwanti dan Aprilin, 2017).

Pengetahuan adalah hasil kegiatan ingin tahu manusia tentang apa saja melalui cara-cara dan dengan alat-alat tertentu.

Pengetahuan ini bermacam-macam jenis dan sifatnya, ada yang langsung dan ada yang tak langsung, ada yang bersifat tidak tetap (berubah-ubah), subyektif, dan khusus, dan ada pula yang bersifat tetap, obyektif dan umum. Jenis dan sifat pengetahuan ini pengetahuan ini tergantung kepada sumbernya dan dengan cara dan alat apa pengetahuan itu diperoleh, serta ada pengetahuan yang benar dan ada pengetahuan yang salah. Tentu saja yang dikehendaki adalah pengetahuan yang benar (Suhartono, 2007; Suwanti dan Aprilin, 2017). Pengetahuan merupakan hasil dari tahu, dan ini terjadi setelah orang melakukan pengindraan terhadap suatu objek tertentu. Penginderaan terjadi melalui panca indra manusia, yakni indra penglihatan, pendengaran, penciuman, rasa dan raba. Sebagian besar pengetahuan manusia diperoleh melalui mata dan telinga (Notoatmodjo, 2003; Suwanti dan Aprilin, 2017).

Pengetahuan sangat erat hubungannya dengan pendidikan, dimana diharapkan bahwa dengan pendidikan yang tinggi maka orang tersebut akan semakin luas pula pengetahuannya. Akan tetapi perlu ditekankan, bukan berarti seseorang yang berpendidikan rendah mutlak berpengetahuan rendah pula. Pengetahuan seseorang tentang suatu objek mengandung dua aspek yaitu aspek positif dan aspek negatif. Kedua aspek ini akan menentukan sikap seseorang, semakin banyak aspek positif dan objek yang diketahui, maka akan menimbulkan sikap positif terhadap objek tertentu. Menurut teori WHO (*World Health*

Organization), salah satu bentuk objek kesehatan dapat dijabarkan oleh pengetahuan yang diperoleh dari pengalaman sendiri (Wawan, 2010; Fatim dan Suwanti, 2017). Pengetahuan merupakan suatu istilah yang digunakan untuk menuturkan hasil pengalaman seseorang tentang sesuatu. Dalam tindakan mengetahui selalu kita temukan dua unsur utama yaitu subjek yang mengetahui (S) dan sesuatu yang diketahui atau objek pengetahuan (O). Keduanya secara fenomenologis tidak mungkin dipisahkan satu dari yang lain. Karena itu pengetahuan dapat kita katakan sebagai hasil tahu manusia tentang sesuatu atau perbuatan manusia untuk memahami objek yang sedang dihadapi (Kebung, 2011).

Pengetahuan merupakan *justified true believe*. Seorang individu membenarkan (*justifies*) kebenaran atas kepercayaannya berdasarkan observasinya mengenai dunia. Jadi bila seseorang menciptakan pengetahuan, ia menciptakan pemahaman atas suatu situasi baru dengan cara berpegang pada kepercayaan yang telah dibenarkan. Dalam definisi ini, pengetahuan merupakan konstruksi dari kenyataan, dibandingkan sesuatu yang benar secara abstrak. Penciptaan pengetahuan tidak hanya merupakan kompilasi dari fakta-fakta, namun suatu proses yang unik pada manusia yang sulit disederhanakan atau ditiru. Penciptaan pengetahuan melibatkan perasaan dan sistem kepercayaan (*belief system*) dimana perasaan atau sistem kepercayaan itu bisa tidak disadari (Fatim dan Suwanti, 2017).

2. Tingkatan Pengetahuan

Benyamin Bloom (1908) seorang ahli psikologi pendidikan yang mengupas mengenai konsep pengetahuan dan mengenalkan konsep Taksonomi Bloom (Susanti, 2013).

a. Pengetahuan Dalam Ranah Kognitif

Ranah ini meliputi kemampuan menyatakan kembali konsep atau prinsip yang telah dipelajari, yang berkenaan dengan kemampuan berpikir, kompetensi memperoleh pengetahuan, pengenalan, pemahaman, konseptualisasi, penentuan dan penalaran. Tujuan pembelajaran dalam ranah kognitif (intelektual) atau yang menurut Bloom merupakan segala aktivitas yang menyangkut otak dibagi menjadi 6 tingkatan sesuai dengan jenjang terendah sampai tertinggi yang dilambangkan dengan C (*Cognitive*) yaitu:

1) C1 (Pengetahuan/*Knowledge*)

Pada jenjang ini menekankan pada kemampuan dalam mengingat kembali materi yang telah dipelajari, seperti pengetahuan tentang istilah, fakta khusus, konvensi, kecenderungan dan urutan, klasifikasi dan kategori, kriteria serta metodologi. Tingkatan atau jenjang ini merupakan tingkatan terendah namun menjadi prasyarat bagi tingkatan selanjutnya. Di jenjang ini, peserta didik menjawab pertanyaan berdasarkan dengan hapalan saja. Kata kerja operasional yang

dapat dipakai dalam jenjang ini adalah: mengutip, menyebutkan, menjelaskan, menggambarkan, membilang, mengidentifikasi, mendaftar, menunjukkan, memberi label, memberi indeks, memasang, menamai, menandai, membaca, menyadari, menghafal, meniru, mencatat, mengulang, mereproduksi, meninjau, memilih, menyatakan, mempelajari, mentabulasi, memberi kode, menelusuri, dan menulis.

2) C2 (Pemahaman/*Comprehension*)

Pada jenjang ini, pemahaman diartikan sebagai kemampuan dalam memahami materi tertentu yang dipelajari. Kemampuan- kemampuan tersebut yaitu:

- a) Translasi (kemampuan mengubah simbol dari satu bentuk ke bentuk lain)
- b) Interpretasi (kemampuan menjelaskan materi)
- c) Ekstrapolasi (kemampuan memperluas arti).

Di jenjang ini, peserta didik menjawab pertanyaan dengan kata-katanya sendiri dan dengan memberikan contoh baik prinsip maupun konsep. Kata kerja operasional yang dapat dipakai dalam jenjang ini adalah: memperkirakan, menjelaskan, mengkategorikan, mencirikan, merinci, mengasosiasikan, membandingkan, menghitung, mengkontraskan, mengubah, mempertahankan, menguraikan, menjalin, membedakan,

mendiskusikan, menggali, mencontohkan, menerangkan, mengemukakan, mempolakan, memperluas, menyimpulkan, meramalkan, merangkum, dan menjabarkan.

3) C3 (Penerapan/*Application*)

Pada jenjang ini, aplikasi diartikan sebagai kemampuan menerapkan informasi pada situasi nyata, dimana peserta didik mampu menerapkan pemahamannya dengan cara menggunakannya secara nyata. Di jenjang ini, peserta didik dituntut untuk dapat menerapkan konsep dan prinsip yang ia miliki pada situasi baru yang belum pernah diberikan sebelumnya. Kata kerja operasional yang dapat dipakai dalam jenjang ini adalah: menugaskan, mengurutkan, menentukan, menerapkan, menyesuaikan, mengkalkulasi, memodifikasi, mengklasifikasi, menghitung, membangun, membiasakan, mencegah, menggunakan, menilai, melatih, menggali, mengemukakan, mengadaptasi, menyelidiki, mengoperasikan, mempersoalkan, mengkonsepkan, melaksanakan, meramalkan, memproduksi, memproses, mengaitkan, menyusun, mensimulasikan, memecahkan, melakukan, dan mentabulasi.

4) C4 (Analisis/*Analysis*)

Pada jenjang ini, dapat dikatakan bahwa analisis adalah kemampuan menguraikan suatu materi menjadi komponen-komponen yang lebih jelas. Kemampuan ini dapat berupa:

- a) Analisis elemen/unsur (analisis bagian-bagian materi)
- b) Analisis hubungan (identifikasi hubungan)
- c) Analisis pengorganisasian prinsip/prinsip-prinsip organisasi (identifikasi organisasi)

Di jenjang ini, peserta didik diminta untuk menguraikan informasi ke dalam beberapa bagian menemukan asumsi, dan membedakan pendapat dan fakta serta menemukan hubungan sebab akibat. Kata kerja operasional yang dapat dipakai dalam jenjang ini adalah: menganalisis, mengaudit, memecahkan, menegaskan, mendeteksi, mendiagnosis, menyeleksi, memerinci, menominasikan, mendiagramkan, mengkorelasikan, merasionalkan, menguji, mencerahkan, menjelajah, membagangkan, menyimpulkan, menemukan, menelaah, memaksimalkan, memerintahkan, mengedit, mengaitkan, memilih, mengukur, melatih, dan mentransfer.

5) C5 (Sintesis/Synthesis)

Pada jenjang ini, sintesis dimaknai sebagai kemampuan memproduksi dan mengkombinasikan elemen-elemen untuk membentuk sebuah struktur yang unik. Kemampuan ini dapat berupa memproduksi komunikasi yang unik, rencana atau kegiatan yang utuh, dan seperangkat hubungan abstrak. Di jenjang ini, peserta didik dituntut menghasilkan hipotesis atau teorinya sendiri dengan memadukan berbagai ilmu dan

pengetahuan. Kata kerja operasional yang dapat dipakai dalam jenjang ini adalah: mengabstraksi, mengatur, menganimasi, mengumpulkan, mengkategorikan, mengkode, mengkombinasikan, menyusun, mengarang, membangun, menanggulangi, menghubungkan, menciptakan, mengkreasikan, mengoreksi, merancang, merencanakan, mendikte, meningkatkan, memperjelas, memfasilitasi, membentuk, merumuskan, menggeneralisasi, menggabungkan, memadukan, membatas, mereparasi, menampilkan, menyiapkan, memproduksi, merangkum, dan merekonstruksi.

6) C6 (Evaluasi/*Evaluation*)

Pada jenjang ini, evaluasi diartikan sebagai kemampuan menilai manfaat suatu hal untuk tujuan tertentu berdasarkan kriteria yang jelas. Kegiatan ini berkenaan dengan nilai suatu ide, kreasi, cara atau metode. Pada jenjang ini seseorang dipandu untuk mendapatkan pengetahuan baru, pemahaman yang lebih baik, penerapan baru serta cara baru yang unik dalam analisis dan sintesis. Menurut Bloom paling tidak ada 2 jenis evaluasi yaitu:

- a) Evaluasi berdasarkan bukti internal
- b) Evaluasi berdasarkan bukti eksternal

Di jenjang ini, peserta didik mengevaluasi informasi termasuk di dalamnya melakukan pembuatan keputusan dan

kebijakan. Kata kerja operasional yang dapat dipakai dalam jenjang ini adalah: membandingkan, menyimpulkan, menilai, mengarahkan, mengkritik, menimbang, memutuskan, memisahkan, memprediksi, memperjelas, menugaskan, menafsirkan, mempertahankan, memerinci, mengukur, merangkum, membuktikan, memvalidasi, mengetes, mendukung, memilih, dan memproyeksikan.

b. Pengetahuan Dalam Ranah Afektif

Ranah afektif adalah ranah yang berhubungan dengan sikap, nilai, perasaan, emosi serta derajat penerimaan atau penolakan suatu obyek dalam kegiatan belajar mengajar. Kartwohl & Bloom (dikutip dalam Susanti, 2013) membagi ranah afektif menjadi 5 kategori yaitu:

1) *Receiving/Attending*/Penerimaan

Kategori ini merupakan tingkat afektif yang terendah yang meliputi penerimaan masalah, situasi, gejala, nilai dan keyakinan secara pasif. Penerimaan adalah semacam kepekaan dalam menerima rangsanagn atau stimulasi dari luar yang datang pada diri peserta didik. Hal ini dapat dicontohkan dengan sikap peserta didik ketika mendengarkan penjelasan pendidik dengan seksama dimana mereka bersedia menerima nilai-nilai yang diajarkan kepada mereka dan mereka memiliki kemauan untuk menggabungkan diri atau mengidentifikasi diri dengan nilai itu

Kata kerja operasional yang dapat dipakai dalam kategori ini adalah: memilih, mempertanyakan, mengikuti, memberi, menganut, mematuhi, dan meminati.

2) *Responding/Menanggapi*

Kategori ini berkenaan dengan jawaban dan kesenangan menanggapi atau merealisasikan sesuatu yang sesuai dengan nilai-nilai yang dianut masyarakat. Atau dapat pula dikatakan bahwa menanggapi adalah suatu sikap yang menunjukkan adanya partisipasi aktif untuk mengikutsertakan dirinya dalam fenomena tertentu dan membuat reaksi terhadapnya dengan salah satu cara. Hal ini dapat dicontohkan dengan menyerahkan laporan tugas tepat pada waktunya. Kata kerja operasional yang dapat dipakai dalam kategori ini adalah: menjawab, membantu, mengajukan, mengompromi, menyenangkan, menyambut, mendukung, menyetujui, menampilkan, melaporkan, memilih, mengatakan, memilah, dan menolak.

3) *Valuing/Penilaian*

Kategori ini berkenaan dengan memberikan nilai, penghargaan dan kepercayaan terhadap suatu gejala atau stimulus tertentu. Peserta didik tidak hanya mau menerima nilai yang diajarkan akan tetapi berkemampuan pula untuk menilai fenomena itu baik atau buruk. Hal ini dapat dicontohkan dengan bersikap jujur dalam kegiatan belajar mengajar serta

bertanggungjawab terhadap segala hal selama proses pembelajaran. Kata kerja operasional yang dapat dipakai dalam kategori ini adalah: mengasumsikan, meyakini, melengkapi, meyakinkan, memperjelas, memprakarsai, mengundang, menggabungkan, mengusulkan, menekankan, dan menyumbang.

4) *Organization/Organisasi/Mengelola*

Kategori ini meliputi konseptualisasi nilai-nilai menjadi sistem nilai, serta pemantapan dan prioritas nilai yang telah dimiliki. Hal ini dapat dicontohkan dengan kemampuan menimbang akibat positif dan negatif dari suatu kemajuan sains terhadap kehidupan manusia. Kata kerja operasional yang dapat dipakai dalam kategori ini adalah: menganut, mengubah, menata, mengklasifikasikan, mengombinasi, mempertahankan, membangun, membentuk pendapat, memadukan, mengelola, menegosiasikan, dan merembuk.

5) *Characterization/Karakteristik*

Kategori ini berkenaan dengan keterpaduan semua sistem nilai yang telah dimiliki seseorang yang mempengaruhi pola kepribadian dan tingkah lakunya. Proses internalisasi nilai menempati urutan tertinggi dalam hierarki nilai. Hal ini dicontohkan dengan bersedianya mengubah pendapat jika ada bukti yang tidak mendukung pendapatnya. Kata kerja operasional yang dapat dipakai dalam kategori ini adalah:

mengubah perilaku, berakhlak mulia, mempengaruhi, mendengarkan, mengkualifikasi, melayani, menunjukkan, membuktikan dan memecahkan.

c. Pengetahuan Dalam Ranah Psikomotor

Ranah ini meliputi kompetensi melakukan pekerjaan dengan melibatkan anggota badan serta kompetensi yang berkaitan dengan gerak fisik (motorik) yang terdiri dari gerakan refleks, keterampilan gerakan dasar, kemampuan perseptual, ketepatan, keterampilan kompleks, serta ekspresif dan interperatif (Adib, 2011). Kategori yang termasuk dalam ranah ini adalah:

1) Meniru

Kategori meniru ini merupakan kemampuan untuk melakukan sesuatu dengan contoh yang diamatinya walaupun belum dimengerti makna ataupun hakikatnya dari keterampilan itu. Kata kerja operasional yang dapat dipakai dalam kategori ini adalah: mengaktifkan, menyesuaikan, menggabungkan, melamar, mengatur, mengumpulkan, menimbang, memperkecil, membangun, mengubah, membersihkan, memposisikan, dan mengonstruksi.

2) Manipulasi

Kategori ini merupakan kemampuan dalam melakukan

suatu tindakan serta memilih apa yang diperlukan dari apa yang diajarkan. Kata kerja operasional yang dapat dipakai dalam kategori ini adalah: mengoreksi, mendemonstrasikan, merancang, memilah, melatih, memperbaiki, mengidentifikasikan, mengisi, menempatkan, membuat, memanipulasi, mereparasi, dan mencampur.

3) Pengalamiahan

Kategori ini merupakan suatu penampilan tindakan dimana hal yang diajarkan dan dijadikan sebagai contoh telah menjadi suatu kebiasaan dan gerakan-gerakan yang ditampilkan lebih meyakinkan. Kata kerja operasional yang dapat dipakai dalam kategori ini adalah: mengalihkan, menggantikan, memutar, mengirim, memindahkan, mendorong, menarik, memproduksi, mencampur, mengoperasikan, mengemas, dan membungkus.

4) Artikulasi

Kategori ini merupakan suatu tahap dimana seseorang dapat melakukan suatu keterampilan yang lebih kompleks terutama yang berhubungan dengan gerakan interpretatif. Kata kerja operasional yang dapat dipakai dalam kategori ini adalah: mengalihkan, mempertajam, membentuk, memadankan, menggunakan, memulai, menyetir, menjeniskan, menempel, mensketsa, melonggarkan, dan menimbang.

3. Faktor yang Mempengaruhi Pengetahuan

Pengetahuan yang dimiliki oleh individu dipengaruhi oleh banyak faktor. Secara umum faktor yang mempengaruhi pengetahuan dapat diklasifikasikan menjadi dua yaitu faktor internal (berasal dari dalam individu) dan faktor eksternal (berasal dari luar individu).

a. Faktor Internal

1) Usia

Menurut Hurlock (dikutip dalam Lestari, 2018), usia adalah umur individu yang dihitung mulai saat dilahirkan sampai berulang tahun. Semakin cukup umur, tingkat kematangan dan kekuatan seseorang akan lebih matang dalam berfikir dan bekerja. Dari segi kepercayaan masyarakat seseorang yang lebih dewasa dipercaya dari orang yang belum tinggi kedewasaannya. Usia merupakan hal yang memberikan pengaruh pada daya tangkap dan pola pikir seseorang. Semakin bertambahnya usia maka semakin berkembang pula daya tangkap dan pola pikir seseorang, sehingga seseorang akan semakin mudah dalam menerima informasi (Rohani, 2013). Umur mempengaruhi terhadap daya tangkap dan pola pikir seseorang. Dengan bertambahnya umur individu, daya tangkap dan pola pikir seseorang akan lebih berkembang, sehingga pengetahuan yang diperolehnya semakin membaik.

2) Jenis kelamin

Pada pertengahan abad ke-19, para peneliti dapat membedakan perempuan dan laki-laki hanya dengan melihat otaknya, meski penelitian terbaru menyebutkan bahwa otak secara fisik tidak ada perbedaan antara otak perempuan dan laki-laki. Namun, menurut penelitian yang dilakukan Verma, menemukan adanya perbedaan signifikan antara sirkuit otak perempuan dan laki-laki, bahkan ketika mereka melakukan hal yang sama. Pada tahun 2015, Tel Aviv University melakukan riset yang menarik dalam membandingkan otak laki-laki dan perempuan. Para peneliti melakukan riset terhadap 1400 orang pada lokasi *gray matter* di otak. Peneliti menyebutkan pola berpikir ini sebagai *brain road maps*. Dari penelitian ini, cara kerja otak perempuan dan laki-laki ini disebut sebagai *female end zone* dan *male end zone*.

Perempuan lebih sering menggunakan otak kanannya, hal tersebut yang menjadi alasan perempuan lebih mampu melihat dari berbagai sudut pandang dan menarik kesimpulan. Masih berdasarkan penelitian Ragini Verma, otak perempuan lebih bisa mengaitkan memori dan keadaan sosial, ini yang menjadi alasan perempuan lebih sering mengandalkan perasaan. Menurut kajian Tel Aviv, perempuan dapat menyerap informasi lima kali lebih cepat dibandingkan laki-laki. Ini menjadi alasan perempuan lebih cepat menyimpulkan sesuatu dibanding laki-

laki.

Berbeda dengan perempuan, laki-laki memiliki kemampuan motorik yang jauh lebih kuat dibandingkan perempuan. Kemampuan ini dapat digunakan untuk kegiatan yang memerlukan koordinasi yang baik antara tangan dan mata. Ini menjadi salah satu alasan laki-laki lebih baik dalam olahraga yang mengandalkan lempar-melempar bola.

Menurut Daniel Amen, otak laki-laki 10% lebih besar dibanding perempuan, tetapi bukan berarti laki-laki menjadi lebih pintar dibandingkan dengan perempuan. Ukuran otak tidak mempengaruhi kepintaran atau pun IQ seseorang. Menurut Witelson, otak laki-laki lebih rentan dibandingkan dengan otak perempuan. Selain itu, otak laki-laki mengalami perubahan seksual yang dipengaruhi oleh hormon testosteron. Meskipun biasanya ukuran otak laki-laki lebih besar dibanding ukuran otak perempuan, faktanya *hippocampus* pada perempuan lebih besar dibanding laki-laki. *Hippocampus* adalah bagian otak yang menyimpan memori, salah satu alasan perempuan bisa mengolah informasi lebih cepat seperti yang sudah disebutkan di atas.

Adanya perbedaan respon antara perempuan dan laki-laki terjadi karena perempuan memiliki *verbal center* pada kedua bagian otaknya, sedangkan laki-laki hanya memiliki *verbal*

center pada otak bagian kiri. Biasanya ini yang menyebabkan perempuan lebih suka berdiskusi, bergosip, bercerita panjang lebar dibanding laki-laki. Laki-laki lebih suka melihat sesuatu yang mudah, mereka tidak memiliki ‘koneksi’ yang baik tentang hal-hal yang melibatkan perasaan, emosi, atau curahan hati. Itu sebabnya, perempuan suka mengeluhkan bahwa laki-laki tidak cukup peka, melupakan hal-hal yang dianggap penting oleh perempuan seperti ulang tahun pernikahan. Hal ini dipicu karena otak laki-laki tidak didesain untuk terkoneksi pada perasaan atau emosi. Laki-laki menganalisis perasaannya dibandingkan dengan perempuan yang biasanya selalu melibatkan perasaan dalam memutuskan sesuatu.

b. Faktor Eksternal

1) Pendidikan

Pendidikan berarti bimbingan yang diberikan seseorang terhadap perkembangan orang lain menuju kearah cita-cita tertentu yang menentukan manusia untuk berbuat dan mengisi kehidupan untuk mencapai keselamatan dan kebahagiaan. Pendidikan diperlukan untuk mendapat informasi misalnya hal-hal yang menunjang kesehatan sehingga dapat meningkatkan kualitas hidup. Pendidikan merupakan hal yang sangat penting sebagai sarana untuk mendapatkan informasi misalnya di bidang kesehatan sehingga memberikan pengaruh positif bagi kualitas

hidup seseorang. Pendidikan mempengaruhi seseorang untuk berperan serta dalam pembangunan dan umumnya semakin tinggi tingkat pendidikan seseorang akan semakin mudah dalam menerima informasi. Seseorang yang menempuh pendidikan jenjang pendidikan formal, akan terbiasa untuk berpikir secara logis dalam menghadapi sesuatu permasalahan. Hal ini dikarenakan dalam proses pendidikan formal, individu akan diajarkan untuk mengidentifikasi masalah, menganalisa suatu permasalahan dan mencoba untuk memecahkan atau mencari solusi atas suatu permasalahan.

Pendidikan merupakan bimbingan yang diberikan seseorang terhadap perkembangan orang lain menuju impian atau cita-cita tertentu yang menentukan manusia untuk berbuat dan mengisi kehidupan agar tercapai keselamatan dan kebahagiaan. Pendidikan diperlukan untuk mendapatkan informasi berupa hal-hal yang menunjang kesehatan sehingga dapat meningkatkan kualitas hidup. Menurut YB Mantra, pendidikan dapat mempengaruhi seseorang termasuk juga perilaku akan pola hidup terutama dalam memotivasi untuk sikap berpesan serta dalam pembangunan pada umumnya makin tinggi pendidikan seseorang maka semakin mudah menerima informasi.

2) Pekerjaan

Pekerjaan pada dasarnya merupakan aktivitas yang

dilakukan manusia baik untuk mendapatkan gaji (*salary*) atau kegiatan yang dilakukan untuk mengurus kebutuhannya seperti mengerjakan pekerjaan rumah atau yang lainnya. Lingkungan pekerjaan dapat menjadikan seseorang memperoleh pengalaman dan pengetahuan baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Adakalanya pekerjaan yang dilakukan seorang individu akan memberikan kesempatan yang lebih luas kepada individu untuk memperoleh pengetahuan atau bisa juga aktivitas pekerjaan yang dimiliki malah menjadikan individu tidak mampu mengakses suatu informasi. Pekerjaan adalah suatu keburukan yang harus dilakukan demi menunjang kehidupannya dan kehidupan keluarganya. Pekerjaan tidak diartikan sebagai sumber kesenangan, akan tetapi merupakan cara mencari nafkah yang membosankan, berulang, dan memiliki banyak tantangan. Sedangkan bekerja merupakan kegiatan yang menyita waktu (Rahmawati dan Umbul, 2014).

3) Pengalaman

Pengalaman merupakan sumber pengetahuan sebagai cara untuk mendapatkan kebenaran dengan mengulang kembali pengetahuan yang diperoleh di masa lalu untuk memecahkan masalah. Pengalaman merupakan suatu kejadian yang dialami seseorang pada masa lalu. Pada umumnya semakin banyak pengalaman seseorang, semakin bertambah pengetahuan yang

didapatkan. Dalam hal ini, pengetahuan ibu yang pernah melahirkan seharusnya lebih tinggi daripada pengetahuan ibu yang belum melahirkan sebelumnya.

4) Sumber informasi

Salah satu faktor yang dapat memudahkan individu dalam memperoleh pengetahuan yaitu dengan cara mengakses berbagai sumber informasi yang ada di berbagai media. Perkembangan teknologi yang terjadi saat ini, semakin memudahkan bagi seseorang untuk bisa mengakses hampir semua informasi yang dibutuhkan. Seseorang yang mempunyai sumber informasi yang lebih banyak akan mempunyai pengetahuan yang lebih luas. Pada umumnya semakin mudah memperoleh informasi semakin cepat seseorang memperoleh pengetahuan yang baru.

5) Minat

Minat akan menuntun seseorang untuk mencoba dan memulai hal baru sehingga pada akhirnya akan mendapatkan pengetahuan yang lebih dari sebelumnya. Minat atau *passion* akan membantu seseorang dan bertindak sebagai pendorong guna pencapaian sesuatu hal/keinginan yang dimiliki individu. Minat merupakan suatu keinginan yang tinggi terhadap sesuatu hal. Minat menjadikan seseorang untuk mencoba dan menekuni, sehingga seseorang memperoleh pengetahuan yang lebih

mendalam.

6) Lingkungan

Lingkungan merupakan seluruh kondisi yang ada di sekitar manusia dan pengaruhnya yang dapat mempengaruhi perkembangan dan perilaku orang atau kelompok. Lingkungan merupakan segala sesuatu yang ada di sekitar individu, baik lingkungan fisik, biologis, maupun sosial. Lingkungan berpengaruh terhadap proses masuknya pengetahuan ke dalam individu yang berada di dalam lingkungan tersebut. Contohnya, apabila suatu wilayah mempunyai sikap menjaga kebersihan lingkungan, maka sangat mungkin masyarakat sekitarnya mempunyai sikap menjaga kebersihan lingkungan.

7) Sosial Budaya

Sistem sosial budaya yang ada pada masyarakat dapat mempengaruhi dari sikap dalam menerima informasi. Seseorang yang berasal dari lingkungan yang tertutup seringkali sulit untuk menerima informasi baru yang akan disampaikan. Hal ini biasanya dapat ditemui pada beberapa komunitas masyarakat tertentu.

4. Pengukuran Pengetahuan

Pengukuran pengetahuan dapat dilakukan dengan wawancara atau angket yang menanyakan tentang isi materi yang ingin diukur dari subjek penelitian atau responden. Kedalaman pengetahuan yang ingin

kita ketahui atau kita ukur dapat kita sesuaikan dengan tingkatan-tingkatan di atas (Notoatmodjo.S, 2018). Pengukuran pengetahuan dapat dilakukan dengan wawancara atau angket yang yang ingin diketahui atau diukur dapat disesuaikan dengan tingkat pengetahuan responden yang meliputi tahu, memahami, aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi. Adapun pertanyaan yang dapat dipergunakan untuk pengukuran pengetahuan secara umum dapat dikelompokkan menjadi dua jenis yaitu pertanyaan subjektif, misalnya jenis pertanyaan essay dan pertanyaan objektif, misalnya pertanyaan pilihan ganda, (*multiple choice*), betul-salah dan pertanyaan menjodohkan (Wardani, 2011).

Cara mengukur pengetahuan dengan memberikan pertanyaan - pertanyaan, kemudian dilakukan penilaian 1 untuk jawaban benar dan nilai 0 untuk jawaban salah. Penilaian dilakukan dengan cara membandingkan jumlah skor yang diharapkan (tertinggi) kemudian dikalikan 100% dan hasilnya prosentase kemudian digolongkan menjadi 3 kategori yaitu kategori baik (76 -100%), sedang atau cukup (56 – 75%) dan kurang (<55%). Dalam mengukur pengetahuan harus diperhatikan rumusan kalimat pertanyaan menurut tahapan pengetahuan. Pengukuran tingkat pengetahuan dilakukan bila seseorang mampu menjawab mengenai materi tertentu baik secara lisan maupun tulisan, maka dikatakan seseorang tersebut mengetahui bidang tersebut. Sekumpulan jawaban yang diberikan tersebut dinamakan pengetahuan. Indikator pengetahuan kesehatan adalah “tingginya pengetahuan”

responden tentang kesehatan atau besarnya persentase kelompok responden atau masyarakat tentang variabel atau komponen kesehatan. Misalnya berapa % responden atau masyarakat yang tahu tentang cara mencegah penyakit demam berdarah atau berapa % masyarakat atau responden yang mempunyai pengetahuan yang tinggi tentang imunisasi dasar dan sebagainya. Pengukuran pengetahuan dapat dilakukan dengan memberikan seperangkat alat tes/kuesioner tentang objek pengetahuan yang mau diukur dari subjek penelitian atau responden. Kedalaman pengetahuan yang ingin kita ketahui atau kita ukur dapat kita sesuaikan. Selanjutnya setiap jawaban benar dari masing-masing pertanyaan diberi nilai 1. Penilaian dilakukan dengan cara membandingkan jumlah skor jawaban dengan skor yang diharapkan (tertinggi) kemudian dikalikan 100% dan hasilnya berupa persentase dengan rumusan yang digunakan sebagai berikut (Notoatmodjo, 2010):

Rumus :

$$N = \frac{Sp}{Sm} \times 100\%$$

Keterangan:

N = nilai

Sp = skor yang didapat

Sm = skor tertinggi maksimum

B. Konsep Diabetes Melitus

1. Definisi

Diabetes adalah suatu kumpulan gejala yang timbul pada seseorang yang disebabkan adanya peningkatan kadar gula dalam darah. Diabetes terjadi karena adanya masalah dengan produksi hormon insulin oleh pankreas, baik hormon itu tidak diproduksi dalam jumlah yang benar, maupun tubuh tidak bisa menggunakan hormon insulin yang benar (Martinus, 2005: 2) dalam (Manurung, 2018).

Diabetes Melitus merupakan suatu keadaan hiperglikemia kronik disertai berbagai kelainan metabolik akibat gangguan hormonal, yang menimbulkan komplikasi kronik pada mata, ginjal, saraf, dan pembuluh darah, disertai lesi pada membran basalis dalam pemeriksaan mikroskop elektron (Mansjoer, 2000: 580) dalam (Manurung, 2018).

Diabetes Melitus (DM) adalah penyakit metabolik yang kebanyakan hereditas, dengan tanda-tanda hiperglikemia dan glukosuria, disertai dengan atau tidak adanya gejala klinik akut ataupun kronik, sebagai akibat dari kurangnya insulin efektif di dalam tubuh, gangguan primer terletak pada metabolisme karbohidrat yang biasanya disertai juga gangguan metabolisme lemak dan protein (Askandar, dalam Subhan 2002) dalam (Manurung, 2018).

Diabetes Melitus merupakan salah satu penyakit degeneratif, dimana terjadi gangguan metabolisme karbohidrat, lemak dan protein serta ditandai dengan tingginya kadar gula dalam darah (hiperglikemia)

dan dalam urine (glukosuria) (Anonim, 2008) dalam (Manurung, 2018).

Diabetes Melitus atau kencing manis adalah suatu penyakit yang disebabkan oleh karena peningkatan kadar gula dalam darah (hiperglikemi) akibat kekurangan hormon insulin baik absolut maupun relatif. Absolut berarti tidak ada insulin sama sekali sedangkan relatif berarti jumlahnya cukup/memang sedikit tinggi atau daya kerjanya kurang. Hormon Insulin dibuat dalam pancreas (Anonim, 2008) dalam (Manurung, 2018).

DM termasuk kelompok penyakit metabolik yang dikarakteristikan oleh tingginya kadar glukosa dalam darah (hiperglikemia) karena defek sekresi insulin, defek kerja insulin atau kombinasi keduanya (ADA, 2003 dalam Smeltzer et al., 2008). DM adalah suatu gangguan metabolisme karbohidrat, protein dan lemak akibat dari ketidak seimbangan antara ketersediaan insulin dengan kebutuhan insulin. Gangguan tersebut dapat berupa defisiensi insulin absolut, gangguan pengeluaran insulin oleh sel beta pankreas, ketidakadekuatan atau kerusakan pada reseptor insulin, produksi insulin yang tidak aktif dan kerusakan insulin sebelum bekerja (Sudoyo.et.al, 2006). DM tipe 2 dikarakteristikan dengan hiperglikemia, resistensi insulin dan kerusakan relatif sekresi insulin (Soegondo, Seowondo & Subekti, 2009). DM merupakan penyakit kronik, progresif yang dikarakteristikan dengan ketidakmampuan tubuh untuk melakukan metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein awal terjadinya

hiperglikemia (kadar gula yang tinggi dalam darah) (Black & Hawk, 2009).

Diabetes Melitus atau yang lebih dikenal dengan nama kencing manis merupakan salah satu penyakit yang dapat menyerang dengan dampak merugikan, bahkan membahayakan keselamatan kita (Khotimah, 2014). Penderita diabetes melitus tidak hanya pada usia tua, tetapi juga usia produktif, remaja, bahkan balita. Ia menjadi momok menakutkan bagi pasien yang terdiagnosis diabetes melitus, sebab mereka harus mengontrol ketat pola makan untuk menghindari bahaya komplikasi, yang berarti mereka tidak lagi bebas mengonsumsi semua jenis makanan yang mereka sukai.

Dalam kondisi normal sejumlah glukosa dari makanan akan bersirkulasi di dalam darah, kadar glukosa dalam darah diatur oleh insulin, yaitu hormon yang diproduksi oleh pankreas, berfungsi mengontrol kadar glukosa dalam darah dengan cara mengatur pembentukan dan penyimpanan glukosa. Pada pasien DM, sel-sel dalam tubuh berhenti merespon terhadap insulin atau pankreas berhenti memproduksi insulin, hal ini mengakibatkan hiperglikemia sehingga dalam waktu tertentu dapat menyebabkan komplikasi metabolik akut, selain itu dalam jangka panjang hiperglikemia menyebabkan komplikasi makrovaskular, komplikasi mikrovaskular dan komplikasi neuropatik (Al., 2008) dalam (Damayanti, 2016). Kondisi kronik hiperglikemi pada pasien diabetes berhubungan dengan kerusakan jangka panjang,

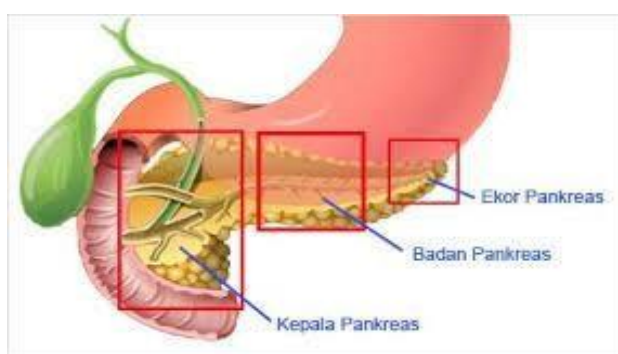
disfungsi dan kegagalan organ terutama mata, ginjal, saraf, dan pembuluh darah (ADA, 2008) dalam (Damayanti, 2016).

Diabetes melitus adalah suatu keadaan ketika tubuh tidak mampu menghasilkan atau menggunakan insulin (hormon yang membawa glukosa darah ke sel-sel dan menyimpannya sebagai glikogen). Dengan demikian, terjadi hiperglikemia yang disertai berbagai kelainan metabolik akibat gangguan hormonal, melibatkan kelainan metabolisme karbohidrat, protein, dan lemak serta menimbulkan berbagai komplikasi kronis pada organ tubuh (Mansjoer dkk., 2000; Sukarmin dan S. Riyadi, 2008; Tambayong, J. 2000).

Diabetes melitus adalah suatu jenis penyakit yang disebabkan oleh terganggunya fungsi pankreas yang tidak mampu memproduksi hormon insulin sesuai kebutuhan metabolisme tubuh, sehingga kadar gula dalam darah mengalami peningkatan dan melebihi ambang batas normal (Khotimah, 2014). Hormon insulin adalah salah satu jenis hormon yang mempunyai fungsi vital dalam mengubah karbohidrat, lemak, dan protein yang masuk ke dalam tubuh menjadi energi. Dapat dibayangkan apabila hormon ini tidak dapat diproduksi oleh pankreas sesuai kebutuhan tubuh, maka seluruh karbohidrat, lemak, dan protein yang masuk ke dalam tubuh tidak dapat diubah menjadi energi sesuai kebutuhan normal dan kadar gula darah tidak terkontrol lagi sehingga dengan cepat melejit, akibatnya air seni penderitanya akan dikerubuti oleh semut sebagai pertanda kadar gula yang tinggi.

Dokter akan menegakkan diagnosis diabetes melitus apabila melalui cek medis, kadar gula dalam darah pasien di atas 126 mg/dl pada kondisi puasa atau di atas 200 mg/dl ketika tidak berpuasa. Walaupun tidak dapat disembuhkan secara total, seseorang dengan penyakit diabetes atau biasa disebut diabetasi dapat hidup sehat, panjang umur, dan mampu beraktivitas normal, dengan syarat menjaga pola makan atau diet di bawah pengawasan ahli gizi, berolahraga teratur, menjaga pola hidup sehat, mengontrol gula darah secara teratur, dan tetap menjalankan terapi untuk diabetes melitus.

2. Anatomi dan Fisiologi Pankreas



Sumber: Katalog Media BPMPK, 2016

Gambar 2.1 Anatomi Pankreas

Pankreas adalah organ pada sistem pencernaan yang memiliki fungsi utama yakni untuk menghasilkan enzim pencernaan serta beberapa hormon penting seperti insulin. Kelenjar pankreas terletak pada bagian belakang lambung dan berhubungan erat dengan duodenum (usus dua belas jari). Di dalamnya terdapat kumpulan sel yang berbentuk seperti pulau pada peta, karena itu acap kali disebut pulau-pulau

Langerhans. Dinamakan Langerhans atas penemunya, Paul Langerhans pada tahun 1869. Setiap pulau berisikan sel beta yang berfungsi mengeluarkan hormon insulin. Dimana hormon insulin memegang peran penting dalam mengatur kadar glukosa darah. Tiap pankreas mengandung lebih kurang 100.000 pulau Langerhans dan tiap pulau berisi 100 sel beta. Di samping sel beta ada juga sel alfa yang memproduksi glukagon yang bekerja sebaliknya dari insulin yaitu meningkatkan kadar glukosa darah. Juga ada sel delta yang mengeluarkan somatostatin. (www.klikdokter.com).

Selain itu terdapat sel f menghasilkan polipeptida pankreatik, yang berperan mengatur fungsi eksokrin pankreas, (dr Jan Tamboyang: 2001:75).

a. Glukagon

Sasaran utama glukagon adalah hati, dengan:

- 1) Merombak glikogen menjadi glukosa (glikogenolisis).
- 2) Sintesis glukosa dari asam laktat dan dari molekul non-karbohidrat seperti asam lemak dan asam amino (glukoneogenesis).
- 3) Pembebasan glukosa ke darah oleh sel-sel hati, sehingga gula darah naik.

Sekresi glukagon dirangsang turunnya kadar gula darah, juga naiknya kadar asam amino darah (setelah makan banyak protein).

Sebaliknya dihambat oleh kadar gula darah yang tinggi oleh

somatosmatin.

b. Insulin

Insulin merupakan protein kecil dengan molekul 5808 untuk insulin manusia. Insulin terdiri atas dua rantai asam amino, satu sama lain dihubungkan oleh ikatan *disulfide*. Sebelum insulin dapat berfungsi dia harus berikatan dengan protein reseptor yang besar didalam membrane sel. (Guyton, 699).

Efek insulin yang paling jelas adalah setelah makan. Efek utamanya adalah menurunkan kadar gula darah, juga mempengaruhi metabolisme protein dan lemak. Penurunan kadar gula darah terjadi karena transport membrane terhadap glukosa ke dalam sel meningkat, khususnya ke dalam sel-sel otot. Insulin menghambat perombakan glikogen menjadi glukosa dan konversi asam amino atau asam lemak menjadi glukosa; jadi menghambat aktivitas metabolik yang dapat meningkatkan glukosa darah. Setelah glukosa masuk kedalam sel-sel sasaran, insulin mempengaruhi:

- 1) Oksidasi glukosa menghasilkan ATP.
- 2) Menggabungkan glukosa membentuk glikogen.
- 3) Mengkonversi glukosa menjadi lemak.

Kebutuhan energi didahulukan, baru deposit glikogen; bila masih ada glukosa, terjadi deposit lemak. Sekresi insulin dirangsang naiknya kadar gula darah, juga kadar asam amino dan asam lemak darah. (dr Jan Tamboyang: 2001:75).

a. Mekanisme Kerja Insulin

Salah satu efek insulin yang terpenting adalah untuk menyebabkan absorber bagian terbesar glukosa setelah makan untuk disimpan hampir segera di dalam hati dalam bentuk glikogen. Kemudian diantara waktu makan, bila insulin tidak tersedia dan konsentrasi darah mulai menurun, maka glikogen hati kembali dipecah menjadi glukosa, yang dilepaskan kembali ke dalam darah untuk menjaga konsentrasi gula darah agar tidak turun terlalu rendah.

Mekanisme insulin menyebabkan ambilan dan penyimpanan glukosa di dalam hati meliputi beberapa langkah yang hampir serentak.

- 1) Insulin menghambat fosforilase, enzim yang menyebabkan glikogen hati dipecah menjadi glukosa.
- 2) Insulin meningkatkan ambilan glukosa dari darah oleh sel-sel hati.
- 3) Insulin juga meningkatkan aktivitas enzim yang meningkatkan sintesis glikogen.

Setelah makan berlalu dan kadar glukosa mulai turun sampai kadar rendah, sekarang terjadi beberapa kejadian yang menyebabkan hati melepaskan glukosa kembali ke dalam darah yang bersirkulasi.

- 1) Penurunan glukosa menyebabkan pancreas menurunkan sekresi insulinnya.
- 2) Kemudian kurangnya insulin membalikkan semua efek yang tercatat di atas untuk penyimpanan glikogen.
- 3) Kurangnya insulin juga mengaktivasi enzim fosforilasi, yang menyebabkan pemecahan glikogen menjadi glukosa fosfat.
- 4) Enzim glukosa fosfatase menyebabkan gugus fosfat pecah dari glukosa dan ini memungkinkan glikosa bebas berdifusi kembali ke darah.

Jadi hati mengambil glukosa dari darah bila berlebihan setelah makan dan mengembalikannya ke dalam darah bila ia diperlukan diantara waktu makan.

Biasanya, sekitar 60% glukosa dari makanan yang disimpan dengan cara ini di dalam hati dan kemudian kembali lagi.

Insulin juga meningkatkan konversi glukosa hati menjadi asam lemak dan asam lemak ini diangkut lagi ke dalam jaringan adipose serta disimpan sebagai lemak. Insulin juga menghambat glukoneogenesis. Ini terutama terjadi dengan menurunkan jumlah dan aktivitas enzim hati yang diperlukan untuk glukoneogenesis. (Guyton: 704).

b. Pengaturan Sekresi Insulin

Sekresi insulin terutama diatur oleh konsentrasi glukosa darah. Akan tetapi, asam amino darah dan faktor-faktor lain juga memiliki peranan penting. Kadar glukosa darah normal waktu puasa adalah 80-90mg/100ml, darah, kecepatan sekresi insulin minimum. Waktu glukosa darah meningkat di atas 100mg/100ml darah, kecepatan sekresi insulin meningkat cepat, mencapai puncaknya yaitu 10 sampai 20 kali tingkat konsentrasi glukosa darah antara 300 sampai dan 400 mg/100ml.

Selain sekresi insulin dirangsang oleh glukosa, kebanyakan asam amino mempunyai efek yang sama. Akan tetapi, efek ini berbeda dari perangsangan glukosa terhadap sekresi insulin sebagai berikut: Asam amino yang diberikan tanpa adanya peningkatan glukosa darah hanya menyebabkan sedikit peningkatan sekresi insulin. Akan tetapi, bila diberikan pada saat yang sama dengan konsentrasi glukosa darah yang tinggi, sekresi insulin yang dirangsang glukosa mungkin sebanyak dua kali. Jadi, asam amino saat mempotensiasi rangsangan glukosa terhadap sekresi insulin. (Guyton:705).

3. Etiologi

Sesuai dengan klasifikasi yang telah disebutkan sebelumnya maka penyebabnya pun pada setiap jenis dari diabetes juga berbeda. Berikut ini merupakan beberapa penyebab dari penyakit diabetes melitus:

a. Diabetes Melitus Tipe 1 (IDDM)

1) Faktor Genetik

Penderita diabetes tidak mewarisi diabetes tipe I itu sendiri, tetapi mewarisi suatu predisposisi atau kecenderungan genetik ke arah terjadinya DM tipe I. Kecenderungan genetik ini ditemukan pada individu yang memiliki tipe antigen HLA

2) Faktor-Faktor Immunologi

Adanya respons otoimun yang merupakan respon abnormal dimana antibodi terarah pada jaringan normal tubuh dengan cara bereaksi terhadap jaringan tersebut yang dianggapnya seolah-olah sebagai jaringan asing. Yaitu otoantibodi terhadap sel-sel pulau Langerhans dan insulin endogen.

3) Faktor Lingkungan

Virus atau toksin tertentu dapat memicu proses otoimun yang menimbulkan destruksi sel beta. (Price, 2005).

b. Diabetes Melitus Tipe 2 (NIDDM)

Mekanisme yang tepat yang menyebabkan resistensi insulin dan gangguan sekresi insulin pada diabetes tipe 2 masih belum diketahui. Faktor genetik memegang peranan dalam proses terjadinya resistensi insulin.

Faktor Risiko:

1) Usia (resistensi insulin cenderung meningkat pada usia di atas

65 tahun)

Sekitar 90% dari kasus diabetes yang didapati adalah diabetes tipe 2. Pada awalnya, tipe 2 muncul seiring dengan bertambahnya usia dimana keadaan fisik mulai menurun.

2) Obesitas

Obesitas berkaitan dengan resistensi kegagalan toleransi glukosa yang menyebabkan diabetes tipe 2. Hal ini jelas dikarenakan persediaan cadangan glukosa dalam tubuh mencapai level yang tinggi. Selain itu kadar kolesterol dalam darah serta kerja jantung yang harus ekstra keras memompa darah keseluruh tubuh menjadi pemicu obesitas. Pengurangan berat badan sering kali dikaitkan dengan perbaikan dalam sensitivitas insulin dan pemulihan toleransi glukosa.

3) Riwayat Keluarga

Indeks untuk diabetes tipe 2 pada kembar monozigot hamper 100%. Risiko berkembangnya diabetes tipe 3 pada saudara kandung mendekati 40% dan 33% untuk anak cucunya. Jika orang tua menderita diabetes tipe 2, rasio diabetes dan nondiabetes pada anak adalah 1:1 dan sekitar 90% pasti membawa carer diabetes tipe 2. (Martinus, 2005).

c. Diabetes Gestasional (GDM)

Pada DM dengan kehamilan, ada 2 kemungkinan yang dialami oleh

si ibu:

- 1) Ibu tersebut memang telah menderita DM sejak sebelum hamil.
- 2) Ibu mengalami/menderita DM saat hamil.

Klasifikasi DM dengan Kehamilan menurut Pyke:

Kelas I	:	Gestasional diabetes, yaitu diabetes yang timbul pada waktu hamil dan menghilang setelah melahirkan.
Kelas II	:	Diabetes pregestasional, yaitu diabetes mulai sejak sebelum hamil dan berlanjut setelah hamil.
Kelas III	:	Diabetes pregestasional yang disertai dengan komplikasi penyakit pembuluh darah seperti retinopati, nefropati, penyakit pembuluh darah panggul dan pembuluh darah perifer.

Pada saat seorang wanita hamil, ada beberapa hormon yang mengalami peningkatan jumlah. Misalnya, hormon kortisol, estrogen, dan *human placental lactogen* (HPL). Ternyata, saat hamil, peningkatan jumlah hormon-hormon tersebut mempunyai pengaruh terhadap fungsi insulin dalam mengatur kadar gula darah (glukosa). Kondisi ini menyebabkan kondisi yang kebal terhadap insulin yang disebut sebagai *insulin resistance*.

Saat fungsi insulin dalam mengendalikan kadar gula dalam darah terganggu, jumlah gula dalam darah pasti akan naik. Hal inilah yang kemudian menyebabkan seorang wanita hamil menderita diabetes

gestasional.

d. Diabetes Melitus yang berhubungan dengan keadaan atau sindrom lainnya

1) Kelainan genetik dalam sel beta.

Pada tipe ini memiliki prevalensi familial yang tinggi dan bermanifestasi sebelum usia 14 tahun. Pasien seringkali obesitas dan resisten terhadap insulin.

2) Kelainan genetik pada kerja insulin sindrom resistensi insulin berat dan akantosis nigrikans.

3) Penyakit endokrin seperti sindrom cushing dan akromegali.

4) Obat-obat yang bersifat toksik terhadap sel-sel beta.

5) Infeksi.

4. Klasifikasi

Perkeni (2006) mengklasifikasikan diabetes melitus menjadi empat, yaitu diabetes tipe-1 (diabetes bergantung insulin) dan diabetes tipe-2 (diabetes tidak bergantung insulin), diabetes tipe lain, serta diabetes karena kehamilan.

a. Diabetes tipe-1 (*Insulin Dependent Diabetes Mellitus* [IDDM])

Merupakan kondisi autoimun yang menyebabkan kerusakan sel β pankreas sehingga timbul defisiensi insulin absolut. Pada DM tipe-

1 sistem imun tubuh sendiri secara spesifik menyerang dan merusak sel- sel penghasil insulin yang terdapat pada pankreas. Belum diketahui hal apa yang memicu terjadinya kejadian autoimun ini, namun bukti-bukti yang ada menunjukkan bahwa faktor genetik dan faktor lingkungan seperti infeksi virus tertentu berperan dalam prosesnya. Sekitar 70-90% sel β hancur sebelum timbul gejala klinis. Pasien DM tipe-1 harus menggunakan injeksi insulin dan menjalankan diet secara ketat. Diabetes tipe 1 merupakan gangguan katabolisme yang ditandai oleh kekurangan insulin absolut, peningkatan glukosa darah, dan pemecahan lemak dan protein tubuh.

b. Diabetes tipe-2 atau (Non-Insulin Dependent Diabetes Mellitus [NIDDM])

Diabetes tipe ini merupakan bentuk diabetes yang paling umum. Dalam DM tipe 2, jumlah insulin yang diproduksi oleh pankreas biasanya cukup untuk mencegah ketoasidosis tetapi tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan tubuh total (Julien, Senécal & Guay, 2009). Jumlahnya mencapai 90-95% dari seluruh pasien dengan diabetes, dan banyak dialami oleh orang dewasa tua lebih dari 40 tahun serta lebih sering terjadi pada individu obesitas (CDC, 2005). Penyebabnya bervariasi mulai dominan resistansi insulin disertai defisiensi insulin relatif sampai defek sekresi insulin disertai resistansi insulin. Penyebab resistansi insulin pada diabetes sebenarnya tidak begitu jelas, tetapi faktor yang banyak berperan

antara lain sebagai berikut.

- 1) Kelainan genetik.
- 2) Usia.

Umumnya manusia mengalami penurunan fisiologis yang secara dramatis menurun dengan cepat pada usia setelah 40 tahun. Penurunan ini yang akan berisiko pada penurunan fungsi endokrin pankreas untuk memproduksi insulin.

- 3) Gaya hidup dan stres.

Stres kronis cenderung membuat seseorang mencari makanan yang cepat saji kaya pengawet, lemak, dan gula. Makanan ini berpengaruh besar terhadap kerja pankreas. Stres juga akan meningkatkan kerja metabolisme dan meningkatkan kebutuhan akan sumber energi yang berakibat pada kenaikan kerja pankreas. Beban yang tinggi membuat pankreas mudah rusak hingga berdampak pada penurunan insulin.

- 4) Pola makan yang salah.

Kurang gizi atau kelebihan berat badan sama-sama meningkatkan risiko terkena diabetes.

- 5) Obesitas (terutama pada abdomen).

Obesitas mengakibatkan sel-sel β pankreas mengalami hipertrofi sehingga akan berpengaruh terhadap penurunan

produksi insulin. Peningkatan BB 10 kg pada pria dan 8 kg pada wanita dari batas normal IMT (indeks masa tubuh) akan meningkatkan risiko DM tipe 2 (Camacho, P.M., dkk., 2007).

Selain itu pada obesitas juga terjadi penurunan adiponektin. Adiponektin adalah hormon yang dihasilkan adiposit, yang berfungsi untuk memperbaiki sensitivitas insulin dengan cara menstimulasi peningkatan penggunaan glukosa dan oksidasi asam lemak otot dan hati sehingga kadar trigliserida turun. Penurunan adiponektin menyebabkan resistansi insulin. Adiponektin berkorelasi positif dengan HDL dan berkorelasi negatif dengan LDL (Renaldy, O., 2009; Umar, H. dan Adam J., 2009).

6) Infeksi.

Masuknya bakteri atau virus ke dalam pankreas akan berakibat rusaknya sel-sel pankreas. Kerusakan ini berakibat pada penurunan fungsi pankreas.

c. Diabetes tipe lain

- 1) Defek genetik fungsi sel beta (*maturity onset diabetes of the young* [MODY] 1,2,3 dan DNA mitokondria).
- 2) Defek genetik kerja insulin.
- 3) Penyakit eksokrin pankreas (pankreatitis, tumor/pankreatektomi, dan pankreatitis fibrokalkulus).

- 4) Infeksi (sindrom rubella kongenital/CRS, cytomegalovirus/CMV).

d. Diabetes Melitus Gestational (DMG)

Diabetes ini disebabkan karena terjadi resistansi insulin selama kehamilan dan biasanya kerja insulin akan kembali normal setelah melahirkan.

Tabel 2.1 Karakteristik Diabetes Tipe 1 dan 2

	Tipe 1	Tipe 2
Usia	Biasanya < 30 tahun	Biasanya > 40 tahun
Kecepatan	Biasanya cepat	Biasanya bertahap
Berat badan	Normal atau kurus (kurang 80% overweight gizi); selalu mengalami kehilangan berat badan	
Hereditas	• Berhubungan dengan Spesific Human Leukocyte Antigen (HLA) • Penyakit autoimun • Kemungkinan dipicu oleh infeksi virus	• Tidak berhubungan dengan Spesific Human Leukocyte Antigen (HLA) • Tidak ada bukti picuan virus
Insulin	Sekresi pada awal gangguan muncul atau tidak ada sama sekali	Terjadi defisiensi atau resistensi insulin
Ketosis	Umum terjadi	Langka/jarang terjadi
Frekuensi	15% dari kejadian	85% dari kejadian
Komplikasi	Umum terjadi	Umumnya muncul saat terdiagnosis
Treatment	Insulin, diet, olahraga	Diet, OHA, olahraga, insulin

Tabel 2.2 Perbedaan DM Tipe 1 dan DM Tipe 2

No.	Permasalahan	DM Tipe 1	DM Tipe 2
1.	Awitan usia	< 40 tahun	>40 tahun
2.	Habitus tubuh	Normal-kurus	Gemuk
3.	Insulin plasma	Rendah-negatif	Normal-tinggi
4.	Genetik lokus	Kromosom 6	Kromosom 11 (tetapi masih belum jelas dan dipertanyakan)
5.	Komplikasi akut	Koma ketoasidosis	Koma hiperosmolar non-ketotik
6.	Terapi insulin	Responsif	Responsif-resistan
7.	Obat oral	Tidak responsif	Responsif

Sumber: Tambayong, J., 2000

5. Manifestasi Klinis

Manifestasi klinis DM tergantung pada tingkat hiperglikemia yang dialami oleh pasien. Manifestasi klinik khas yang dapat muncul pada seluruh tipe diabetes meliputi trias poli, yaitu poliuria, polidipsi dan poliphagi. Poliuri dan polidipsi terjadi sebagai akibat kehilangan cairan berlebihan yang dihubungkan dengan *diuresis osmotic*. Pasien juga mengalami poliphagi akibat dari kondisi metabolik yang diinduksi oleh adanya defisiensi insulin serta pemecahan lemak dan protein. Gejala-gejala lain yaitu kelemahan, kelelahan, perubahan penglihatan yang mendadak, perasaan gatal atau kekebasan pada tangan atau kaki, kulit kering, adanya lesi luka yang penyembuhannya lambat dan infeksi berulang (Smeltzer, et al. 2008) dalam (Damayanti, 2016).

Sering gejala-gejala yang muncul tidak berat atau mungkin tidak ada, sebagai konsekuensi adanya hiperglikemia yang cukup

lama menyebabkan perubahan patologi dan fungsional yang sudah terjadi lama sebelum diagnosa dibuat. Efek jangka panjang DM meliputi perkembangan progresif komplikasi spesifik retinopati yang berpotensi menimbulkan kebutaan, nefropati yang dapat menyebabkan terjadinya gagal ginjal, dan atau neuropati dengan risiko ulkus diabetik, amputasi, sendi *charcot*, serta disfungsi saraf autonom meliputi disfungsi seksual (WHO, 1999) dalam (Damayanti, 2016).

6. Komplikasi

Menurut Black & Hawks (2005); Smeltzer, et al (2008) dalam (Damayanti, 2016) mengklasifikasikan komplikasi DM menjadi 2 kelompok besar, yaitu komplikasi akut dan komplikasi kronis:

a. Akut

Terjadi akibat ketidakseimbangan akut kadar glukosa darah, yaitu hipoglikemia, diabetik ketoasidosis dan hiperglikemia hiperosmolar non ketosis (Black & Hawks, 2005) dalam (Damayanti, 2016). Hipoglikemia secara harfiah berarti kadar glukosa darah dibawah normal. Hipoglikemia merupakan komplikasi akut diabetes melitus yang dapat terjadi secara berulang dan dapat memperberat penyakit diabetes bahkan menyebabkan kematian (Cyer, 2005) dalam (Damayanti, 2016). Hipoglikemia diabetik (*insulin reaction*) terjadi karena

peningkatan insulin dalam darah dan penurunan kadar glukosa darah yang lekuat diakibatkan oleh terapi insulin yang tidak adekuat (Tomky, 2005) dalam (Damayanti, 2016).

Risiko hipoglikemia terjadi akibat ketidaksempurnaan terapi saat ini, dimana pemberian Insulin masih belum sepenuhnya dapat menirukan (*mimicking*) pola sekresi insulin yang fisiologis (Sudoyo, et al. 2006) dalam (Damayanti, 2016). Hipoglikemia lebih sering terjadi pada pasien diabetes tipe 1 dari pada tipe 2, namun dapat juga terjadi pada pasien diabetes tipe 2 yang mendapatkan terapi insulin, dan merupakan faktor penghambat utama dalam penanganan diabetes melitus (Gabriely & Shamoon, 2004) dalam (Damayanti, 2016).

Faktor utama hipoglikemia yang menjadi fokus pengelolaan diabetes melitus adalah ketergantungan jaringan saraf pada asupan glukosa secara terus menerus. Gangguan asupan glukosa yang berlangsung beberapa menit menyebabkan gangguan fungsi sistem saraf pusat, dengan gejala gangguan kognisi, bingung, dan koma (Sudoyo, et al. 2006) dalam (Damayanti, 2016). Hipoglikemia sering didefinisikan sesuai dengan gambaran klinisnya dan diklasifikasikan berdasarkan Triad Whipple, yaitu:

- 1) Keluhan yang menunjukkan adanya kadar glukosa darah plasma yang rendah.

- 2) Kadar glukosa darah yang rendah (< 3 mmol/L hipoglikemia pada diabetes).
- 3) Hilangnya secara cepat keluhan sesudah kelaianan biokimiawi dikoreksi.

Berdasarkan kriteria di atas, hipoglikemia diabetik dibagi sebagai berikut:

- 1) Hipoglikemia ringan simptomatik, dapat diatasi sendiri, tidak ada gangguan aktivitas sehari-hari yang nyata.
- 2) Hipoglikemia Sedang: simptomatik dapat diatasi sendiri, dan menimbulkan gangguan aktivitas sehari-hari yang nyata.
- 3) Hipoglikemia berat: sering (tidak selalu) tidak simptomatik, karena gangguan kognitif, pasien tidak mampu mengatasi sendiri:
 - a) Membutuhkan bantuan orang lain tetapi tidak membutuhkan terapi parenteral.
 - b) Memerlukan terapi parenteral
 - c) Disertai koma atau kejang

Jika mengalami keadaan seperti terasa lapar, lemah, lesu, pusing, gemetar, penurunan konsentrasi, linglung, penurunan kesadaran seperti mengantuk bahkan tertidur terus-menerus, maka penting untuk memberikan penanganan segera untuk mencegah

kondisi yang semakin memburuk. Penanganan hipoglikemi tahap awal termasuk hal sederhana karena dapat dilakukan dirumah serta tidak memakan biaya besar. Namun hal ini hanya dapat dilakukan jika kondisi pasien masih sadar. Berikan larutan gula murni sebanyak 30 gram (setara dengan 2 sendok makan) yang dilarutkan dalam air atau sirup/permen gula murni (bukan pemanis pengganti gula/gula diabetes). Diperbolehkan juga mengkonsumsi makanan maupun minuman lain yang mengandung karbohidrat seperti coklat, biskuit, jus buah, minuman dan makanan manis lainnya yang tersedia. Hentikan sementara konsumsi obat-obat DM dan obat suntik berupa insulin. Setelah itu, periksakan keadaan setelah dilakukan penanganan awal ke fasilitas kesehatan terdekat seperti klinik maupun puskesmas untuk melakukan pemeriksaan kadar gula darah. Sangat disarankan bagi para penderita diabetes melitus memiliki alat ukur kadar gula sendiri di rumah dengan alat stik gula darah, sehingga dapat memonitor sewaktu-waktu apabila terjadi kondisi hipoglikemia.

Jika terjadi penurunan kesadaran, hindari pemberian minum dan makanan melalui mulut untuk mencegah tersedak sehingga pasien tersebut harus dibawa ke rumah sakit untuk mendapatkan penanganan lebih lanjut. Sangat tidak disarankan untuk menunda penanganan karena hipoglikemi memiliki komplikasi yang dapat merusak otak bahkan kematian.

Para penderita DM juga sebaiknya melakukan kunjungan rutin ke dokter spesialis penyakit dalam minimal 1 bulan sekali, untuk dilakukan pemeriksaan dan evaluasi apakah terdapat faktor-faktor risiko untuk dapat terjadinya hipoglikemia.

b. Kronis

Komplikasi kronis terdiri dari komplikasi makrovaskuler, mikrovaskuler dan neuropati

1) Komplikasi makrovaskuler

Komplikasi ini diakibatkan karena perubahan ukuran diameter pembuluh darah. Pembuluh darah akan menebal, sklerosis dan timbul sumbatan (*occlusion*) akibat *plaque* yang menempel. Komplikasi makrovaskuler yang paling sering terjadi adalah penyakit arteri koroner, penyakit cerebrovaskuler dan penyakit vaskuler perifer Smeltzer, et al (2008) dalam (Damayanti, 2016).

2) Komplikasi mikrovaskuler

Perubahan mikrovaskuler melibatkan kelainan struktur dalam membran pembuluh darah kecil dan kapiler. Kelainan pada pembuluh darah ini menyebabkan dinding pembuluh darah menebal, dan mengakibatkan penurunan perfusi jaringan. Komplikasi mikrovaskuler terjadi di retina yang menyebabkan retinopati diabetik dan di ginjal menyebabkan nefropati

diabetic. (Sudoyo, et al. 2006) dalam (Damayanti, 2016).

3) Komplikasi Neuropati

Neuropati diabetik merupakan sindroma penyakit yang mempengaruhi semua jenis saraf, yaitu saraf perifer, otonom dan spinal (Sudoyo, et al. 2006) dalam (Damayanti, 2016). Komplikasi neuropati perifer dan otonom menimbulkan permasalahan di kaki, yaitu berupa ulkus kaki diabetik, pada umumnya tidak terjadi dalam 5-10 tahun pertama setelah didagnosis, tetapi tanda-tanda komplikasi mungkin ditemukan pada saat mulai terdiagnosis DM tipe 2 karena DM yang dialami pasien tidak terdiagnosis selama beberapa tahun (Smeltzer, et al. 2008) dalam (Damayanti, 2016).

Masalah kaki juga merupakan masalah yang umum pada pasien dengan diabetes dan hal ini menjadi cukup berat akibat adanya ulkus serta infeksi, bahkan akhirnya dapat menyebabkan amputasi. Permasalahan pada kaki telah dilaporkan sebagai alasan pasien perlu masuk ke rumah sakit (Porth, 2007) dalam (Damayanti, 2016). Menurut WHO lesi-lesi yang sering menyebabkan ulserasi kronis dan amputasi disebut dengan istilah kaki diabetik, lesi ini digambarkan sebagai infeksi, ulserasi dan rusaknya jaringan yang lebih dalam yang berkaitan dengan gangguan neurologis dan

vaskular pada tungkai (Arisman, 2000) dalam (Damayanti, 2016).

Penyebab terjadinya ulkus diabetik bersifat multifaktorial, yang dapat dikategorikan menjadi tiga kelompok, yaitu akibat perubahan patofisiologi, deformitas anatomi dan faktor lingkungan. Perubahan patofisiologi menyebabkan neuro neuropati perifer perifer, pen penyakit vaskular dan penurunan sistem imunitas. Faktor lingkungan terutama adalah trau trauma akut maupun kronis (akibat tekanan sepatu, benda tajam, dan lain sebagainya) merupakan faktor yang memulai terjadinya ulkus (Cahyono, (Ca 2007) dalam (Damayanti, 2016).

Faktor risiko terjadinya ulkus dan infeksi yaitu neuropati perifer, deformitas neuro osteoarthopathic, insufisiensi vaskular, hiperglikemia dan gangguan metabolik lain, maladaptif keterbatasan pasien, perilaku mala serta kegagalan pelayanan kesehatan. Adapun mekanisme terjadinya ulkus diantaranya adalah akibat ketidakpatuhan dalam melakukan tindakan pencegahan, pemeriksaan kaki, serta kebersihan, kurang melaksanakan pengobatan medis, aktivitas pasien yang tidak se atan sesuai, kelebihan berat badan serta penggunaan alas kaki yang tidak sesuai, serta kurangnya pendidikan pasien, pengontrolan glukosa darah dan

perawatan kaki Frykberg (1998, dalam Lipsky, et al. 2004) dalam (Damayanti, 2016).

Terjadinya ulkus diabetik diawali dengan adanya hiperglikemia pada pasien diabetes. Hiperglikemia ini menyebabkan terjadinya neuropati dan kelainan pada pembuluh darah. Neuropati baik sensorik, motorik maupun autonomik yang akan menimbulkan berbagai perubahan pada kulit dan otot. Kondisi ini selanjutnya menyebabkan perubahan distribusi tekanan pada telapak kaki yang akan mempermudah terjadinya ulkus. Adanya kerentanan terhadap infeksi menyebabkan luka mudah terinfeksi. Faktor aliran darah yang kurang akan menambah kesulitan pengelolaan kaki diabetik Sarwono (2006, dalam Sudoyo, 2006) dalam (Damayanti, 2016).

Neuropati perifer pada penyakit DM dapat menimbulkan kerusakan pada serabut motorik, sensorik dan autonom, kerusakan serabut motorik dapat menimbulkan kelemahan otot, atrofi otot, deformitas (*hammer toes, claw toes, pes cavus, pes planus, hallux valgus, kontraktur tendon Achilles*), bersama dengan adanya neuropati memudahkan terbentuknya kalus. Kerusakan serabut sensoris akibat rusaknya serabut mielin menyebabkan penurunan sensasi nyeri sehingga memudahkan terjadinya ulkus kaki. Kerusakan

serabut autonom yang terjadi akibat denervasi simpatik menimbulkan kulit kering (*anhidriosis*) dan terbentuk fisura kulit dan edema kaki. Kerusakan serabut sensorik, motorik dan autonom memudahkan terjadinya atropati charcot. Gangguan vaskular perifer baik akibat makrovaskular (*aterosklerosis*) maupun gangguan mikrovaskular menyebabkan terjadinya iskemia kaki. Keadaan tersebut disamping sebagai penyebab terjadinya ulkus juga mempersulit proses penyembuhan (Cahyono, 2007) dalam (Damayanti, 2016).

Ada beberapa sistem untuk menilai derajat ulkus kaki diabetik, diantaranya adalah sistem klasifikasi Wagner, klasifikasi Texas, klasifikasi Edmonds dan lain sebagainya. Adapun sistem klasifikasi menurut Wagner adalah sebagai berikut:

Tabel 2.3 Klasifikasi Ulkus DM Berdasarkan Sistem Wagner

Tingkat	Lesi
0	Tidak terdapat lesi terbuka, mungkin hanya deformitas dan selulitis
1	Ulkus diabetic superfisialis (<i>partial atau full thickness</i>)
2	Ulkus meluas mengenai ligament, tendon, kapsul sendi atau otot dalam tanpa abses atau osteomileitis
3	Ulkus dalam dengan abses, osteomielitis atau infeksi sendi
4	Ganggren setempat pada bagian depan kaki atau tumit
5	Ganggren luas meliputi seluruh kaki

Sumber: (Frykberg, 2002) dalam (Damayanti, 2016)

7. Patofisiologi

Sebagian besar patologi diabetes melitus dapat dihubungkan dengan efek utama kekurangan insulin, yaitu sebagai berikut.

- a. Pengurangan penggunaan glukosa oleh sel-sel tubuh, yang mengakibatkan peningkatan konsentrasi glukosa darah sampai setinggi 300 sampai 1.200 mg per 100 ml.

Insulin berfungsi membawa glukosa ke sel dan menyimpannya sebagai glikogen. Sekresi insulin normalnya terjadi dalam dua fase yaitu

(a) fase 1, terjadi dalam beberapa menit setelah suplai glukosa dan kemudian melepaskan cadangan insulin yang disimpan dalam sel β , dan (b) fase 2, merupakan pelepasan insulin yang baru disintesis dalam beberapa jam setelah makan Pada DM tipe 2, pelepasan insulin fase 2 sangat terganggu (Brashers, V. L 2008) dalam (Aini, Nur & Aridiana, 2016).

- b. Peningkatan mobilisasi lemak dan daerah penyimpanan lemak sehingga menyebabkan kelainan metabolisme lemak maupun pengendapan lemak pada dinding vaskular.
- c. Pengurangan protein dalam jaringan tubuh.

Keadaan patologi tersebut menurut Sukarmin dan S. Riyadi (2008 dalam Camacho, P.M., dkk., 2007; Baradero, M., dkk., 2009) akan mengakibatkan beberapa kondisi seperti berikut ini.

a. Hiperglikemia

Normalnya asupan glukosa atau produksi glukosa dalam tubuh akan difasilitasi (oleh insulin) untuk masuk ke dalam sel tubuh. Glukosa itu kemudian diolah untuk menjadi bahan energi, apabila bahan energi yang dibutuhkan masih ada sisa akan disimpan sebagai glikogen dalam sel hati dan sel otot (sebagai massa sel otot). Proses ini tidak dapat berlangsung dengan baik pada penderita diabetes sehingga glukosa banyak yang menumpuk di darah (hiperglikemia).

Proses terjadinya hiperglikemia karena defisit insulin diawali dengan berkurangnya transpor glukosa yang melintasi membran sel. Kondisi ini memicu terjadinya penurunan glikogenesis (pembentukan glikogen dari glukosa) namun tetap terdapat kelebihan glukosa dalam darah sehingga meningkatkan glikolisis (pemecahan glikogen). Cadangan glikogen menjadi berkurang dan glukosa yang tersimpan dalam hati dikeluarkan terus menerus melebihi kebutuhan. Peningkatan glukoneogenesis (pembentukan glukosa dari unsur nonkarbohidrat seperti asam amino dan lemak) juga terjadi sehingga glukosa dalam hati semakin banyak yang dikeluarkan.

Hiperglikemia berbahaya bagi sel dan sistem organ karena pengaruhnya terhadap sistem imun, yang dapat

memediasi terjadinya inflamasi. Inflamasi ini mengakibatkan respons vaskular (antara lain memudahkan terjadinya gagal jantung), respons sel otak, kerusakan saraf, penurunan aktivitas fibrinolisis plasma, dan aktivitas aktivator plasminogen jaringan. Seseorang dengan kondisi hiperglikemia akan mudah terinfeksi karena adanya disfungsi fagosit serta merangsang inflamasi akut yang tampak dari terjadinya peningkatan petanda sitokin proinflamasi seperti *tumor necrosis factor- α* (TNF- α) dan interleukin-6 (IL-6). Peningkatan petanda sitokin inflamasi tersebut kemungkinan terjadi melalui induksi faktor transkripsional proinflamasi, yaitu *nuclear factor* (NF- β) (PB PAPDI, 2013).

b. Hiperosmolaritas

Hiperosmolaritas adalah suatu keadaan seseorang dengan kelebihan tekanan osmotik pada plasma sel karena adanya peningkatan konsentrasi zat. Hiperosmolaritas terjadi karena adanya peningkatan konsentrasi glukosa dalam darah (yang notabene komposisi terbanyaknya adalah zat cair). Peningkatan glukosa ini mengakibatkan kemampuan ginjal untuk memfiltrasi dan reabsorpsi glukosa menurun sehingga glukosa terbuang melalui urine (glukosuria). Ekskresi molekul glukosa yang aktif secara osmosis menyebabkan kehilangan sejumlah besar air (diuresis osmotik) dan berakibat

peningkatan volume air (poliuria). Kondisi ini dapat berakibat koma hiperglikemik hiperosmolar nonketotik (K.HHN).

c. Starvasi selular

Starvasi selular merupakan kondisi kelaparan yang dialami oleh sel karena glukosa sulit masuk padahal di sekeliling sel banyak sekali glukosa. Dampak dari starvasi selular akan terjadi proses kompensasi selular agar tetap mempertahankan fungsi sel. Proses itu antara lain sebagai berikut.

- 1) Sel-sel otot memetabolisme cadangan glikogen jika tidak terdapat pemecahan glukosa, mungkin juga akan menggunakan asam lemak bebas (keton). Kondisi ini berdampak pada penurunan massa otot, kelemahan otot, dan perasaan mudah lelah.
- 2) Starvasi selular mengakibatkan peningkatan metabolisme protein dan asam amino yang digunakan sebagai substrat yang diperlukan untuk glukoneogenesis dalam hati. Perubahan ini berdampak pada penurunan sintesis protein. Depresi protein akan mengakibatkan tubuh menjadi kurus, penurunan resistansi terhadap infeksi, dan sulitnya pengembalian jaringan yang rusak (sulit sembuh kalau ada cedera).
- 3) Starvasi sel juga berdampak pada peningkatan mobilisasi dan metabolisme lemak (lipolisis) asam lemak bebas,

trigliserida, dan gliserol yang meningkat bersirkulasi dan menyediakan substrat bagi hati untuk proses ketogenesis yang digunakan sel untuk melakukan aktivitas sel.

8. Penataaksanaan

Konsep 5 pilar penatalaksanaan Diabetes Melitus merupakan pendekatan standar dalam pengelolaan diabetes yang digunakan di Indonesia dan direkomendasikan oleh organisasi profesi Kesehatan (PERKENI, 2021). Pendekatan ini menekankan bahwa keberhasilan pengendalian Diabetes Melitus tidak hanya bergantung pada pengobatan, tetapi juga pada perubahan perilaku dan gaya hidup pasien. 5 penatalaksanaan diabetes melitus meliputi edukasi, perencanaan makan, aktivitas fisik, terapi farmakologis, dan pemantauan kadar gula darah yang harus dijalankan secara terpadu (Kementrian Kesehatan RI, 2020).

a. Edukasi

Edukasi merupakan pilar utama dalam pengelolaan Diabetes Melitus karena berperan dalam meningkatkan pengetahuan dan kemampuan pasien dalam mengelola penyakit secara mandiri. Edukasi yang diberikan secara terstruktur dan berkelanjutan dapat meningkatkan kepatuhan pasien terhadap diet, aktivitas fisik, terapi obat, serta pemantauan kadar gula darah. Penelitian menunjukkan bahwa edukasi diabetes yang

efektif berhubungan dengan peningkatan *self- management* dan pengendalian glikemik pada pasien Diabetes Melitus.

b. Terapi Gizi Medis

Terapi nutrisi medis merupakan pengaturan pola makan yang disesuaikan dengan kebutuhan metabolik pasien Diabetes Melitus. Pengaturan diet meliputi jenis, jumlah, dan jadwal makan yang bertujuan menjaga kestabilan kadar glukosa darah. Terapi nutrisi medis terbukti berperan penting dalam menurunkan kadar glukosa darah dan mencegah komplikasi jangka panjang pada pasien Diabetes Melitus Tipe 2.

Pada umumnya, diet untuk penderita diabetes diatur berdasarkan 3J yaitu jumlah (kalori), jenis, dan jadwal. Faktor-faktor yang menentukan kebutuhan kalori antara lain jenis kelamin, umur, aktivitas fisik atau pekerjaan, dan berat badan. Penentuan status gizi dapat menggunakan indeks massa tubuh (IMT) atau rumus Broca, tetapi untuk kepentingan praktis di lapangan digunakan rumus Broca.

1) Cara Penghitungan IMT

Indeks Masa Tubuh (IMT) dibagi menjadi beberapa klasifikasi dengan cara menghitung sebagai berikut.

$$\frac{BB}{TB \text{ (dalam m}^2\text{)}}$$

Tabel 2.4 Klasifikasi Berat Badan Berdasarkan IMT

No.	Klasifikasi	IMT
1.	BB kurang	<18,5
2.	BB normal	18,5 – 22,9
3.	BB lebih	≥23
4.	Dengan risiko	23 – 24,9
5.	Obes I	25 – 29,9
6.	Obes II	≥30

2) Penentuan Status Gizi Berdasarkan Rumus Borca

Pertama-tama dilakukan penghitungan berat badan ideal (BBI) dengan rumus berikut.

$$(TB \text{ cm} - 100) - 10\%$$

Penghitungan status gizi pada laki-laki dengan tinggi <160 cm dan wanita dengan tinggi <150 cm, BBI tidak dikurangi 10%.

Penentuan status gizi dihitung dari:

$$(BB \text{ aktual} \div BB \text{ ideal}) \times 100\%$$

Tabel 2 5 Klasifikasi Berat Badan Berdasarkan Relative Body Weight (RBW)

No.	Klasifikasi	Relative Body Weight (RBW)
1.	BB kurang	BB <90% BBI
2.	BB normal	BB 90 – 110% BBI
3.	BB lebih	BB 110 -120% BBI
4.	Gemuk	BB >120% BBI

3) Penentuan Kebutuhan Kalori per Hari

a) Kebutuhan basal

Laki-laki : $\text{BBI (kg)} \times 30$

Perempuan: $\text{BBI (kg)} \times 25$

b) Koreksi atau penyesuaian

(1) Umur di atas 40 tahun : -5%

(2) Aktivitas ringan: + 10%

(3) Aktivitas sedang: + 20%

(4) Aktivitas berat: +30%

(5) Berat badan gemuk: -20%

(6) Berat badan lebih: -10%

(7) Stres metabolik (infeksi, operasi, dan lain-lain): +10
– 30%

(8) Kehamilan trimester I dan II : +300

(9) Kehamilan trimester III : +500

Contoh

Seorang laki-laki usia 48 tahun, mempunyai tinggi 160 cm dan BB 63 kg. Bekerja sebagai penjaga toko (termasuk pekerjaan sedang), maka kebutuhan kalorinya adalah sebagai berikut.

1) BBI

$$(\text{TB} - 100) - 10\% = (160 - 100) - 10\% = 54 \text{ kg}$$

2) Status gizi

$$(\text{BB aktual} \div \text{BBI}) \times 100\%$$

$$(63 \text{ kg} \div 54 \text{ kg}) \times 100\% = 116\% \text{ (termasuk BB lebih)}$$

3) Jumlah kalori per harinya

$$\text{Kebutuhan kalori basal: } \text{BBI} \times 30 \text{ kal} = 54 \times 30 \text{ kal} = 1.620 \text{ kal}$$

$$\text{Kebutuhan kalori untuk aktivitas ditambah } 20\% = 20\% \times 1.620 \text{ kal} = 324 \text{ kal}$$

$$\text{Koreksi karena kelebihan BB dikurangi } 10\% = 10\% \times 1.620 = 162 \text{ kal}$$

4) Jadi total kebutuhan kalorinya adalah $1.620 \text{ kal} + 324 \text{ kal} - 162 \text{ kal} = 1.728 \text{ kal}$ atau dibulatkan 1.700 kal.

5) Jumlah kalori tersebut didistribusikan dalam karbohidrat sebesar 60%, protein 20%, dan lemak 20%.

6) Sementara jadwal makannya (waktu makan yang tetap) terbagi menjadi makan pagi, siang, dan malam serta makanan selingan dua kali (Mansjoer, A., dkk., 2000; Hiswani, 2013).

Penyandang diabetes yang juga mengidap penyakit lain, maka pola pengaturan makan disesuaikan dengan penyakit penyertanya. Hal yang terpenting adalah jangan terlalu mengurangi jumlah makanan karena akan mengakibatkan kadar

gula darah yang sangat rendah (hipoglikemia) dan juga jangan terlalu banyak mengonsumsi makanan yang memperparah penyakit diabetes melitus. Menurut Perkeni (2006), komposisi makanan yang dianjurkan terdiri atas beberapa unsur gizi penting berikut.

1) Karbohidrat

- a) Karbohidrat yang dianjurkan sebesar 45-65% total asupan energi.
- b) Pembatasan karbohidrat total < 130 g/hari tidak dianjurkan.
- c) Makanan harus mengandung karbohidrat terutama yang berserat tinggi.
- d) Gula dalam bumbu diperbolehkan sehingga penyandang diabetes dapat makan sama dengan makanan keluarga yang lain.
- e) Sukrosa tidak boleh lebih dari 5% total asupan energi.
- f) Pemanis alternatif dapat digunakan sebagai pengganti gula, asal tidak melebihi batas aman konsumsi harian (*Accepted Daily Intake*).
- g) Makan tiga kali sehari untuk mendistribusikan asupan karbohidrat dalam sehari, kalau diperlukan dapat diberikan makanan selingan buah atau makanan lain sebagai bagian

dari kebutuhan kalori sehari.

2) Lemak

- a) Asupan lemak dianjurkan sekitar 20-25% kebutuhan kalori, tidak diperkenankan melebihi 30% total asupan energi.
- b) Lemak jenuh $< 7\%$ kebutuhan kalori.
- c) Lemak tidak jenuh ganda $< 10\%$, selebihnya dari lemak tidak jenuh tunggal.
- d) Bahan makanan yang perlu dibatasi adalah yang banyak mengandung lemak jenuh dan lemak trans antara lain daging berlemak dan susu penuh (*whole milk*).
- e) Anjuran konsumsi kolesterol < 300 mg/hari.

3) Protein

- a) Dibutuhkan sebesar 10-20% total asupan energi.
- b) Sumber protein yang baik adalah *seafood* (ikan, udang, cumi, dan lain lain), daging tanpa lemak, ayam tanpa kulit, produk susu rendah lemak. kacang-kacangan, tahu, dan tempe.
- c) Pasien dengan nefropati perlu penurunan asupan protein menjadi 0,8 g/kg BB per hari atau 10% dari kebutuhan energi dan 65% hendaknya bernilai biologis tinggi.

4) Natrium

- a) Anjuran asupan natrium untuk penyandang diabetes sama dengan anjuran untuk masyarakat umum yaitu tidak lebih dari 3.000 mg atau sama dengan 6-7 g (1 sendok teh) garam dapur.
- b) Mereka yang hipertensi, pembatasan natrium sampai 2.400 mg garam dapur.
- c) Sumber natrium antara lain adalah garam dapur, vetsin, soda, dan bahan pengawet seperti natrium benzoat dan natrium nitrit.

5) Serat

- a) Seperti halnya masyarakat umum penyandang diabetes dianjurkan mengonsumsi cukup serat dari kacang-kacangan, buah, dan sayuran serta sumber karbohidrat yang tinggi serat. Oleh karena mengandung vitamin, mineral, serat, dan bahan lain yang baik untuk kesehatan.
- b) Anjuran konsumsi serat adalah ± 25 g/1.000 kkal/hari.

6) Pemanis alternatif

- a) Pemanis dikelompokkan menjadi pemanis bergizi dan tak bergizi. Termasuk pemanis bergizi adalah gula alkohol dan fruktosa.
- b) Gula alkohol antara lain isomalt, lactitol, maltitol, mannitol, sorbitol, dan xylitol.

- c) Penggunaan pemanis bergizi perlu diperhitungkan kandungan kalornya sebagai bagian dari kebutuhan kalori sehari.
- d) Fruktosa tidak dianjurkan penggunaannya bagi penyandang diabetes karena efek samping pada lemak darah.
- e) Pemanis tak bergizi termasuk aspartam, sakarin, acesulfame potasium, sukralose, dan neotame.
- f) Pemanis alternatif penggunaannya tidak akan mengganggu kesehatan sepanjang tidak melebihi batas aman (Accepted Daily Intake [ADI]).

c. Latihan Fisik (Olahraga)

Latihan jasmani atau aktivitas fisik merupakan bagian penting dalam penatalaksanaan Diabetes Melitus karena dapat meningkatkan sensitivitas insulin dan membantu pengendalian kadar glukosa darah. Aktivitas fisik yang dilakukan secara teratur dengan intensitas sedang direkomendasikan bagi pasien Diabetes Melitus untuk mendukung kontrol glikemik dan kesehatan kardiovaskular. Aktivitas fisik juga berkontribusi dalam menurunkan risiko komplikasi makrovaskular.

Olahraga selain untuk menjaga kebugaran juga dapat menurunkan berat badan dan memperbaiki sensitivitas insulin,

sehingga akan memperbaiki kendali glukosa darah. Latihan jasmani yang dianjurkan berupa latihan jasmani yang bersifat aerobik seperti jalan kaki, bersepeda santai, *jogging*, dan berenang. Latihan jasmani sebaiknya disesuaikan dengan umur dan status kesegaran jasmani. Prinsip olahraga pada pasien DM adalah CRIPE, yaitu sebagai berikut (Kariadi, 2009).

1) *Continous* (terus-menerus)

Latihan harus berkesinambungan terus-menerus tanpa berhenti dalam waktu tertentu, contohnya seperti berlari, istirahat, lalu mulai berlari lagi.

2) *Rhythmical* (berirama)

Olahraga harus dipilih yang berirama, yaitu otot berkontraksi dan relaksasi secara teratur. Contohnya, jalan kaki, berlari, berenang, atau bersepeda.

3) *Interval* (berselang)

Latihan dilakukan secara berselang-seling antara gerak lambat dan cepat. Contohnya, lari dapat diselingi dengan jalan cepat atau jalan cepat diselingi jalan biasa (asalkan tidak berhenti).

4) *Progressive* (meningkat)

Latihan dilakukan meningkat secara bertahap sesuai kemampuan dari ringan sampai sedang hingga mencapai 30-60 menit dan intensitas latihan mencapai 60-70% *maximum*

heart rate (MHR). Sementara frekuensi latihan dilakukan 3-5 kali per minggu.

5) *Endurance* (daya tahan)

Latihan harus ditujukan pada latihan daya tahan untuk meningkatkan kemampuan pernapasan dan jantung. Hal ini dipenuhi oleh olahraga seperti jalan kaki, berlari, berenang, atau bersepeda.

Hal-hal berikut harus diperhatikan ketika melakukan latihan/olahraga (Sudoyo dan kawan-kawan, 2006).

1) Pemanasan (*warm-up*).

Pemanasan dilakukan sebelum latihan yang sebenarnya. Tujuannya untuk mempersiapkan berbagai sistem tubuh, seperti menaikkan suhu tubuh, meningkatkan denyut nadi hingga mendekati intensitas latihan, dan menghindari cedera akibat latihan. Pemanasan dilakukan 5-10 menit.

2) Latihan inti (*conditoning*).

Pada tahap ini diusahakan denyut nadi mencapai *target heart rate* (THR), agar mendapat manfaat latihan. Apabila THR tidak tercapai, maka pasien tidak akan mendapatkan manfaat latihan, sedangkan bila lebih dari THR, bisa terjadi risiko yang fatal.

Cara menghitung THR adalah dengan menggunakan

MHR yaitu $220 - \text{umur}$. Setelah MHR didapatkan baru ditentukan THR. Contoh latihan bagi seorang pasien DM (diabetisi) usia 50 tahun ditargetkan 60%, maka THR-nya adalah $60\% \times (220 - 50) = 102$.

Dengan demikian, diabetisi tersebut dalam melakukan olahraga denyut nadinya adalah sekitar 102 x/menit.

3) Pendinginan (*cooling-down*).

Tahap ini bertujuan untuk mencegah penimbunan asam laktat yang dapat menimbulkan rasa nyeri pada otot setelah olahraga atau rasa pusing akibat masih terkumpulnya darah pada otot yang aktif. Dilakukan 5-10 menit hingga denyut nadi mencapai denyut nadi istirahat.

4) Peregangan (*stretching*).

Tahap ini dilakukan dengan tujuan untuk melemaskan dan melenturkan otot yang masih teregang dan menjadikannya lebih elastis.

d. Intervensi Farmakologis (Obat)

Terapi farmakologi diberikan apabila intervensi nonfarmakologis belum mencapai target glikemik. Terapi ini meliputi penggunaan obat antidiabetes oral, insulin, atau kombinasi keduanya sesuai kondisi pasien. Kepatuhan terhadap terapi farmakologi berperan penting dalam mengendalikan kadar

glukosa darah dan mencegah komplikasi Diabetes Melitus. Peran perawat dalam terapi ini meliputi edukasi penggunaan obat dan pemantauan efek samping.

Intervensi farmakologis ditambahkan jika sasaran glukosa darah belum tercapai dengan pengaturan makan dan latihan jasmani. Intervensi farmakologis terdiri atas pemberian Obat Hipoglikemik Oral (OHO) dan injeksi insulin.

1) Obat Hipoglikemik Oral (OHO).

Berdasarkan cara kerjanya, OHO dibagi menjadi empat golongan berikut (Perkeni, 2006).

a) Pemicu sekresi insulin (*insulin secretagogue*).

(1) Sulfonilurea.

Obat golongan ini mempunyai efek utama meningkatkan sekresi insulin oleh sel beta pankreas dan merupakan pilihan utama untuk pasien dengan berat badan normal dan kurang, namun masih boleh diberikan kepada pasien dengan berat badan lebih. Penggunaan sulfonilurea jangka panjang tidak dianjurkan untuk orang tua, gangguan fungsi ginjal dan hati, kurang nutrisi serta penyakit kardiovaskular, hal ini bertujuan untuk mencegah hipoglikemia.

(2) Glinid.

Glinid merupakan obat yang cara kerjanya sama dengan sulfonilurea, dengan penekanan pada meningkatkan sekresi insulin fase pertama. Golongan ini terdiri atas dua macam obat yaitu Repaglinid (derivat asam benzoat) dan Nateglinid (derivat fenilalanin). Obat ini diabsorpsi dengan cepat setelah pemberian secara oral dan diekskresi secara cepat melalui hati.

b) Penambah sensitivitas terhadap insulin.

Tiazolidindion (rosiglitazon dan pioglitazon) berikatan pada *Peroxisome Proliferator Activated Receptor Gamma* (PPAR- γ), suatu reseptor inti di sel otot dan sel lemak, Golongan ini mempunyai efek menurunkan resistansi insulin dengan meningkatkan jumlah protein pengangkut glukosa, sehingga meningkatkan ambilan glukosa di perifer.

Tiazolidindion dikontraindikasikan pada pasien dengan gagal jantung kelas I-IV karena dapat memperberat edema atau retensi cairan dan juga pada gangguan fungsi hati. Pasien yang menggunakan tiazolidindion perlu dilakukan pemantauan fungsi hati secara berkala.

c) Penghambat glukoneogenesis (Metformin).

Obat ini mempunyai efek utama mengurangi produksi glukosa hati (glukoneogenesis), di samping juga memperbaiki ambilan glukosa perifer. Obat ini utamanya dipakai pada penyandang diabetes yang bertubuh gemuk. Metformin dikontraindikasikan pada pasien dengan gangguan fungsi ginjal (serum kreatinin $> 1,5$ mg/dL) dan hati, serta pasien-pasien dengan kecenderungan hipoksemia (misalnya penyakit serebrovaskular, sepsis, renjatan, dan gagal jantung). Metformin dapat memberikan efek samping mual, untuk mengurangi keluhan tersebut dapat diberikan pada saat atau sesudah makan.

d) Penghambat glukosidase alfa (Acarbose).

Obat ini bekerja dengan mengurangi absorpsi glukosa di usus halus, sehingga mempunyai efek menurunkan kadar glukosa darah sesudah makan. Acarbose tidak menimbulkan efek samping hipoglikemia. Efek samping yang paling sering ditemukan ialah kembung dan flatulens.

2) Insulin.

Berdasarkan berbagai penelitian klinis, insulin selain dapat memperbaiki status metabolik dengan cepat (terutama kadar

glukosa darah), juga memiliki efek lain yang bermanfaat, antara lain perbaikan inflamasi. Pada pasien DMT-1 (DM tipe 1), terapi insulin dapat diberikan segera setelah diagnosis ditegakkan. Sementara pada DMT-2 dapat menggunakan hasil Konsensus PERKENI 2006 yaitu jika kadar glukosa darah tidak terkontrol dengan baik ($A_1C > 6,5\%$) dalam jangka waktu 3 bulan dengan 2 obat oral, maka sudah ada indikasi untuk memulai terapi kombinasi obat antidiabetik oral dan insulin. Lebih jelasnya menurut PB PABDI (2013) insulin diperlukan pada keadaan-keadaan berikut.

- a) Penurunan berat badan yang cepat.
- b) Kendali kadar glukosa darah yang buruk ($A_1C > 6,5\%$ atau kadar glukosa darah puasa > 250 mg/dL).
- c) DM lebih dari 10 tahun.
- d) Hiperglikemia berat yang disertai ketosis, hiperglikemia hiperosmolar non-ketotik, dan hiperglikemia dengan asidosis laktat.
- e) Gagal dengan kombinasi OHO dosis hampir maksimal.
- f) Stres berat (infeksi sistemik, operasi besar, IMA, dan stroke).
- g) Kehamilan dengan DM (diabetes melitus gestasional) yang tidak terkontrol dengan perencanaan makan.

- h) Gangguan fungsi ginjal atau hati yang berat.
- i) Kontraindikasi dan atau alergi terhadap OHO.

Tabel 2.6 Dosis Pemberin Insulin Subkutan

Glargine	10 U sebelum tidur 5 U pada keadaan yang dikhawatirkan terjadi hipoglikemia 15 U pada pasien DM tipe 2, obesitas, infeksi, luka terbuka, dalam terapi steroid, dan pasca-CABG
Insulin short/rapid acting	0,1 U/kg tiap makan Sesuaikan atau berikan setelah makan pada pola makan yang tidak teratur
Periksa glukosa saat makan dan sebelum tidur – insulin tambahan	
200 – 299 mg/dL	Tambah insulin <i>rapid acting</i> 0,075 U/kgBB
>300 mg/dL	Tambah insulin <i>rapid acting</i> 0,1 U/kgBB
Sesuaikan dosis glargine untuk mempertahankan glukosa darah puasa 80 – 110 mg/dL	
Jika tercapai	Sesuaikan insulin <i>rapid acting</i> untuk mencapai kadar glukosa darah sebelum makan dan sebelum tidur 120 – 200 mg/dL

*Jika protokol dimulai dengan pemberian NPH (bukan glargine/detemir), maka dosis yang diberikan 0,25 U/kgBB NPH saat makan pagi dan sebelum tidur (0,15 U/kgBB bila khawatir terjadi hipoglikemia 0,35 U/kg untuk kondisi dengan peningkatan kebutuhan insulin basal). Selain itu, tetap diberikan 0,1 U/kgBB rapid acting insulin setiap makan.

Sumber: PB PAPOL, 2013

- 1) Hitung Insulin Harian Total (IHT) = 0,5 unit × berat badan (kg) ATAU (penjumlahan dosis terakhir) Misalnya: BB

60 kg, IHT 30 unit

- 2) Insulin Prandial Total (IPT) (lispro, aspart atau reguler) =
60% dari IHT contoh: $60\% \times 30 \text{ unit} = 18 \text{ unit}$
- 3) Insulin Basal Total (IBT) (NPH, glargine, ultralente) =
40% dari IHT contoh: $40\% \times 30 \text{ unit} = 12 \text{ unit}$
- 4) Dosis sarapan = $\frac{1}{3}$ dari IPT, misalnya $\frac{1}{3} \times 18 = 6 \text{ unit}$
- 5) Dosis makan siang = $\frac{1}{2}$ dari IPT, misalnya $\frac{1}{2} \times 18 = 9 \text{ unit}$
- 6) Dosis makan malam = $\frac{1}{3}$ dari IPT, misalnya $\frac{1}{3} \times 18 = 6 \text{ unit}$
- 7) Dosis sebelum tidur = IBT, misalnya $40\% \times 30 \text{ unit} = 12 \text{ unit}$

e. Pemantauan Gula Darah Mandiri (PGDM)

Pemantauan gula darah mandiri merupakan upaya pasien untuk memantau kadar glukosa darah secara rutin di luar fasilitas kesehatan. PGDM membantu pasien dan tenaga kesehatan dalam mengevaluasi efektivitas terapi dan melakukan penyesuaian penatalaksanaan.

Pemantauan yang dilakukan secara teratur berhubungan dengan kontrol glikemik yang lebih baik dan penurunan risiko hipoglikemia maupun hiperglikemia.

9. Pemeriksaan Penunjang

Diagnosis DM harus didasarkan atas pemeriksaan kadar glukosa darah, tidak dapat ditegakkan hanya atas dasar adanya glukosuria saja. Dalam menegakkan diagnosis DM harus diperhatikan asal bahan darah yang diambil dan cara pemeriksaan yang dipakai. Untuk diagnosis DM, pemeriksaan yang dianjurkan adalah pemeriksaan glukosa dengan cara enzimatis dengan bahan glukosa darah plasma vena. Saat ini banyak dipasarkan alat pengukur kadar glukosa darah cara reagen kering yang umumnya sederhana dan mudah dipakai.

Hasil pemeriksaan kadar glukosa darah memakai alat-alat tersebut dapat dipercaya sejauh kalibrasi dilakukan dengan baik dan cara pemeriksaan sesuai dengan cara standar yang dianjurkan. Untuk memantau kadar glukosa darah dapat dipakai bahan darah kapiler. Ada perbedaan antara uji diagnostik DM dan pemeriksaan penyaring. Uji diagnostik DM dilakukan untuk mereka yang menunjukkan gejala atau tanda DM. Sedangkan pemeriksaan penyaring bertujuan untuk mengidentifikasi mereka yang tidak bergejala tetapi memiliki risiko DM.

Pemeriksaan penyaring perlu dilakukan pada kelompok dengan salah satu faktor risiko untuk DM, yaitu:

- a. Kelompok usia dewasa tua (> 45 tahun).
- b. Kegemukan ($BB \text{ (kg)} > 120\% \text{ BB idaman}$ atau $IMT > 27 \text{ (kg/m}^2\text{)}$)
- c. Tekanan darah tinggi ($> 140/90 \text{ mmHg}$)

- d. Riwayat keluarga DM.
- e. Riwayat kehamilan dengan BB lahir bayi > 4000 gram.
- f. Riwayat DM pada kehamilan.
- g. Dislipidemia (HDL < 35 mg/dl dan atau Trigliserida > 250 mg/dl)
- h. Pernah TGT (Toleransi Glukosa Terganggu) atau GDPT (Glukosa Darah Puasa Terganggu)

Pemeriksaan penyaring yang dapat dilakukan:

- a. Glukosa darah sewaktu.
- b. Kadar glukosa darah puasa
- c. Tes toleransi glukosa

Kadar glukosa darah sewaktu dan puasa sebagai patokan penyaring dan diagnosis DM (mg/dl).

Tabel 2 7 Kadar Glukosa Darah Sebagai Patokan Penyaring dan Diagnosis DM (mg/dl)

	Bukan DM	Belum Pasti DM	DM
Kadar Glukosa Darah Sewaktu			
Plasma Vena	<100	100 – 200	>200
Darah Kapiler	<80	80 - 200	>200
Kadar Glukosa Darah Puasa			
Plasma Vena	<110	110 – 120	>126
Darah Kapiler	<90	90 - 100	>100

Cara Pelaksanaan TTGO:

- a. 3 hari sebelumnya makan seperti biasa.
- b. Kegiatan jasmani secukupnya, seperti yang biasa dilakukan.

- c. Puasa semalam, selama 10-12 jam.
- d. Kadar glukosa darah puasa diperiksa.
- e. Diberikan glukosa 75 gram atau 1,75 gram/kgBB,
dilarutkan dalam air 250 ml dan diminum selama/dalam
waktu 5 menit
- f. Diperiksa kadar glukosa darah 2 (dua) jam sesudah beban
glukosa, selama pemeriksaan subyek yang diperiksa tetap
istirahat dan tidak merokok.

Kriteria diagnostik WHO untuk diabetes melitus pada
sedikitnya 2 kali pemeriksaan:

- a. Glukosa plasma sewaktu >200 mg/dl (11,1 mmol/L).
- b. Glukosa plasma puasa >140 mg/dl (7.8 mmol/L).
- c. Glukosa plasma dari sampel yang diambil 2 jam kemudian
sesudah mengkonsumsi 75 gr karbohidrat (2 jam post prandial
(pp) > 200 mg/dl.

10. Kriteria Diagnosis

Kriteria diagnosis diabetes melitus menurut American Diabetes
Association (2010) dapat ditegakkan melalui empat cara yaitu sebagai
berikut.

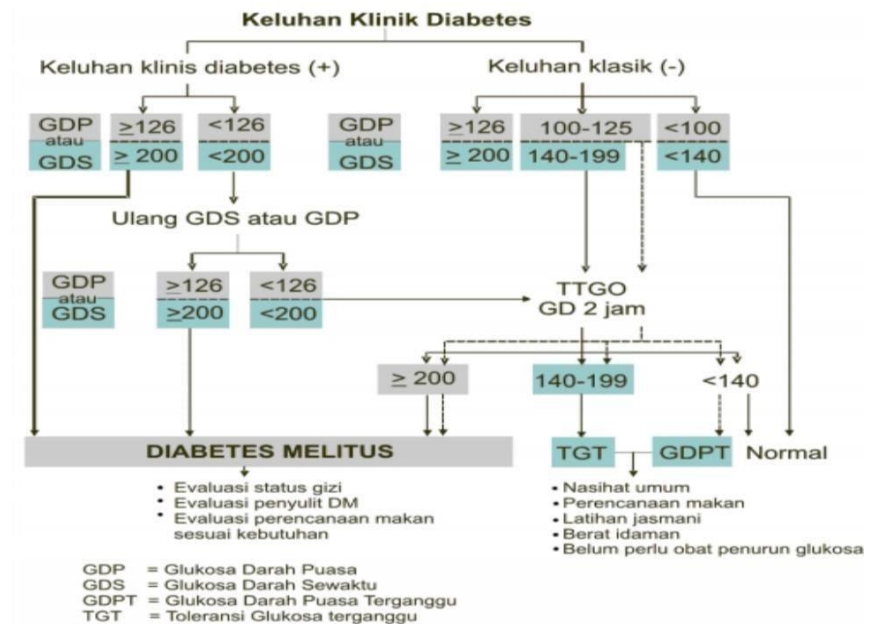
- a. A₁C atau HbA_{1c} $> 6,5\%$.

Kadar A₁C mencerminkan kadar glukosa darah rata-rata dalam jangka waktu 2-3 bulan sebelum pemeriksaan. Tujuan dan manfaat pemeriksaan ini adalah menilai kualitas pengendalian DM dan memperkirakan risiko berkembangnya komplikasi diabetes.

- b. Kadar glukosa plasma puasa ≥ 126 mg/dl (7,0 mmol/L). Puasa diartikan pasien tidak mendapat kalori tambahan sedikitnya 8 jam.
- c. Pasien dengan keluhan klasik hiperglikemia atau krisis hiperglikemia dengan glukosa darah sewaktu > 200 mg/dL (11,1 mmol/L).
- d. Kadar glukosa plasma 2 jam pada TTGO ≥ 200 mg/dl (11,1 mmol/L).

Cara melakukan TTGO yaitu pasien puasa sedikitnya 8 jam kemudian diperiksa gula darah puasanya. Setelah itu diberikan 75 g glukosa yang dilarutkan dalam 250 ml air dan diminum dalam waktu 5 menit, dan 2 jam kemudian diperiksa gula darahnya. Meskipun TTGO lebih spesifik dibanding dengan pemeriksaan glukosa plasma puasa, namun memiliki keterbatasan tersendiri yaitu sulit untuk dilakukan berulang-ulang dan dalam praktik

sangat jarang dilakukan.



Gambar 2 2 Langkah – Langkah Diagnostik DM

C. Konsep Diet Diabetes Melitus

1. Pengertian Diet Diabetes Melitus

Diet merupakan pengaturan jumlah dan jenis makanan yang dimakan setiap hari agar seseorang tetap sehat. Perkataan diet sering ditanggapi oleh banyak orang sebagai suatu tindakan yang akan mengganggu kenyamanan serta kemudahan dalam hidup dalam kehidupan sehari-hari. Banyak pasien penyakit gula mengatakan bahwa dia lebih memilih minum obat ketimbang harus berdiet. Begitu pula, masih ada dokter yang tidak menganjurkan diet pada pasien-pasien diabetes yang ringan.

Sebenarnya perkataan diet tidak selalu berarti larangan atau pembatasan makanan untuk mengobati penyakit tertentu. Diet dapat

diartikan pula sebagai makanan dan minuman yang dikonsumsi orang setiap hari. Bila ditujukan untuk mencegah atau mengobati suatu penyakit, khususnya dalam perawatan pasien di rumah sakit, diet ini diberi nama diet rumah sakit (hospital diet).

Diet bagi penyandang penyakit gula adalah diet kalori seimbang dengan memperhatikan pedoman 3J (Jadwal makan, Jumlah dan Jenis makanan). Diet semacam ini sebenarnya bukan saja dianjurkan bagi pasien diabetes tetapi juga perlu bagi semua orang, khususnya mereka yang berusia di atas 40 tahun dan dalam kehidupan sehari-harinya banyak mengonsumsi 3G (Gula, Gajih/Gorengan serta Garam) dengan jumlah kalori yang tidak mengikuti kebutuhan tubuhnya. Istilah kalori seimbang berarti jumlah kalori, protein dan unsur gizi lain yang diberikan oleh makanan harus sesuai dengan jumlah yang dibutuhkan metabolisme dasar, kerja dinamis organ-organ tubuh yang khusus seperti denyut jantung, gerakan usus dan untuk aktivitas jasmani (gerak otot) setiap harinya.

Penderita diabetes melitus dianjurkan mengatur pola makan seimbang. Akan tetapi, dari hasil penelitian terhadap penderita diabetes melitus ternyata 75% tidak mengikuti pola makan atau diet yang dianjurkan (Nurrahman, 2012). Diet yang baik merupakan kunci keberhasilan terapi diabetes. Diet yang dianjurkan adalah makanan dengan komposisi yang seimbang dan sesuai dengan kecukupan gizi

baik dalam hal karbohidrat 60- 70%, protein 10- 15% dan lemak 20-25% (Utama, 2007). Prinsip diet bagi penderita diabetes melitus adalah mengurangi dan mengatur konsumsi karbohidrat sehingga tidak menjadi beban bagi mekanisme pengaturan gula darah.

2. Tujuan Diet Diabetes Melitus

Menurut Hendra Utama (2007) tujuan umum penatalaksanaan diet pada diabetes melitus adalah

- a. Mencapai dan kemudian mempertahankan kadar glukosa darah mendekati normal
- b. Mencapai dan mempertahankan kadar glukosa darah mendekati normal
- c. Mencapai dan mempertahankan berat badan agar selalu dalam batas batas yang memadai atau berat badan idaman $\pm 10\%$
- d. Mencegah komplikasi akut dan kronik
- e. Meningkatkan kualitas hidup

3. Syarat Diet Diabetes Melitus

- a. Rendah protein. Melalui berkonsultasi pada ahli gizi, kita akan mengetahui asupan protein yang diperbolehkan, sebab hal ini bergantung pada kondisi pasien. Asupan protein maksimum adalah 10% dari kebutuhan energi total, yaitu 0,8 gram/ kg berat badan.
- b. Energi adekuat, yaitu 25-30 kkal/kg berat badan ideal pasien
- c. Karbohidrat sedang, yaitu 50-60% dari kebutuhan energi total.

- d. Sumber lemak normal, yaitu 20-25% dari kebutuhan energi total, dengan mengutamakan asam lemak tidak jenuh ganda atau tunggal. Ada pun kolesterol yang diupayakan < 300 mg dan asupan lemak jenuh $< 10\%$ energi total.
- e. Garam atau natrium diupayakan 1000-3000 mg menyesuaikan tekanan darah, ada atau tidaknya edema dan pengeluaran natrium.
- f. Kalium dibatasi.
- g. Tinggi fosfor.
- h. Tinggi kalsium.
- i. Kaya vitamin. Jika diperlukan, pasien akan diberikan multivitamin apabila nafsu makan berkurang.

4. Jenis Diet dan Indikasi Pemberian

Diet yang digunakan sebagai bagian dari penatalaksanaan diabetes melitus dikontrol berdasarkan kandungan energi, protein, lemak dan karbohidrat. Sebagai pedoman dipakai delapan jenis diet diabetes melitus sebagaimana dapat dilihat dalam tabel 2.8. Penerapan diet ditentukan oleh keadaan penderita, jenis diabetes melitus dan program pengobatan secara keseluruhan.

Tabel 2 8 Jenis Diet Diabetes Melitus Menurut Kandungan Energi, Protein, Lemak dan Karbohidrat

Jenis Diet	Energi (kkal)	Protein (g)	Lemak (g)	Karbohidrat
I	1100	50	30	160
II	1300	55	35	195
III	1500	60	40	225
IV	1700	65	45	260

V	1900	70	50	300
VI	2100	80	55	325
VII	2300	85	65	350
VIII	2500	90	65	390

Sumber: Hendra Utama, 2007.

Keterangan:

1. Jenis diet I s/d III diberikan kepada penderita yang terlalu gemuk.
2. Jenis diet IV s/d V diberikan kepada penderita diabetes tanpa komplikasi.
3. Jenis diet VI s/d VIII diberikan kepada penderita kurus, diabetes remaja (juvenile diabetes) atau diabetes dengan komplikasi.

Diet diabetes melitus dapat digolongkan menjadi dua bagian yaitu diet A dan diet B. Diet A yang terdiri atas 40-50% karbohidrat, 30-35% lemak dan 20-25% protein, sedangkan diet B dengan komposisi 68% karbohidrat, 20% lemak dan 12% protein. Diet B lebih cocok dengan pola makan masyarakat Indonesia dan lebih baik dalam mengendalikan kadar gula darah. Dengan adanya Gerakan Pengurangan 3G (Gula, Gajih/Gorengan, dan Garam), pasien diabetes di dunia barat pun cenderung mengikuti diet Indonesia ini. Selain mengandung karbohidrat lumayan tinggi, juga kaya serat dan rendah kolesterol. Berdasarkan penelitian diet tinggi karbohidrat kompleks dalam dosis terbagi dapat memperbaiki kepekaan sel beta pankreas. Sementara itu tingginya serat dalam sayuran jenis A (bayam, buncis, kacang panjang, jagung muda, labu siam, wortel, pare, nangka muda)

ditambah sayuran jenis B (kembang kol, jamur segar, seledri, toge, ketimun, gambas, cabai hijau, labuair, terung, tomat, sawi) akan menekan kenaikan kadar glukosa dan kolesterol darah. Bawang merah dan putih serta buncis baik sekali jika ditambahkan dalam diet diabetes karena secara bersama-sama dapat menurunkan kadar lemak darah dan glukosa darah.

5. Kepatuhan Diet

Kepatuhan diet merupakan salah satu kunci keberhasilan dalam penatalaksanaan penyakit diabetes melitus. Hal tersebut dikarenakan perencanaan makan merupakan salah satu dari empat pilar utama dalam pengelolaan diabetes melitus (Perkeni, 2015). Kepatuhan diet merupakan masalah besar yang terjadi pada penderita diabetes melitus. Diet merupakan kebiasaan yang paling sulit diubah dan paling rendah tingkat kepatuhannya dalam manajemen diri seorang penderita diabetes melitus.

Penatalaksanaan diet diabetes melitus meliputi tiga hal utama yang harus dilaksanakan oleh penderita diabetes melitus yaitu “3J” meliputi jumlah makanan, jadwal makan yang harus diikuti dan jenis makanan yang harus diperhatikan.

a. Jumlah Makanan

Jumlah bahan makanan sehari untuk standar diet diabetes melitus dinyatakan dalam satuan penukar.

**Tabel 2.9 Jumlah Bahan Makanan Sehari
Menurut Standar Diet Diabetes Melitus**

No.	Golongan Bahan Makanan	Standar Diet							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VII
1.	Nasi atau penerkar	2	3	3 ¹ ₂	4 ¹ ₂	5 ¹ ₂	6	6 ¹ ₂	7 ¹ ₂
2.	Daging atau penerkar	2 ¹ ₂	3 ¹ ₂	2 ¹ ₂	2 ¹ ₂	2 ¹ ₂	3	3	3
3.	Tempe atau penerkar	2	2	3	3	3	3	3	3
4.	Sayuran atau penerkar A	B	B	B	B	B	B	B	B*
	Sayuran atau penerkar B	2	2	2	2	2	2	2	2
5.	Buah atau penerkar	4	4	4	4	4	4	4	4
6.	Susu atau penerkar	-	-	-	-	-	-	1	1
7.	Minyak atau penerkar	2	3	3	4	5	6	6	6

B = Bebas atau sekehendak pasien

Faktor yang paling menentukan kebutuhan tubuh akan kalori adalah berat badan dan tinggi badan dari seseorang. Karena itu pertama-tama kita tentukan dahulu apakah seseorang pasien diabetes memiliki tubuh yang gemuk, normal ataukah kurus berdasarkan berat dan tinggi badannya. Ada tiga cara yang lazim dipakai untuk menentukan keadaan tubuh seseorang sebagai berikut:

1) Indeks Massa Tubuh (IMT)

Penggunaan indeks massa tubuh (IMT) sebagai ukuran untuk menilai keadaan tubuh orang dewasa (laki-laki dan wanita).

Rumus untuk menghitung IMT adalah

$$IMT = \frac{Berat (kg)}{Tinggi \times Tinggi (m^2)}$$

Berdasarkan pada rumus tersebut, seseorang dapat digolongkan sebagai berikut:

Tabel 2.10 Indeks Masa Tubuh

Keadaan Tubuh	IMT
Kurang berat	< 20
Berat normal	20 - < 25
Kelebihan berat	25 - < 30
Kegemukan (Obese)	≥ 30

2) Berat Badan Relatif (BBR)

BBR diukur dengan menggunakan rumus:

$$\text{BBR} = \frac{BB}{TB-100} \times 100\%$$

Keterangan:

BB = Berat Badan dalam kg

TB = Tinggi Badan dalam cm

3) Perhitungan berat badan ideal (BBI) menggunakan rumus

Broca yang dimodifikasi: Berat badan ideal = 90% x (TB dalam cm - 100) x 1 kg.

a) Bagi pria dengan tinggi badan di bawah 160 cm dan wanita di bawah 150 cm, rumus dimodifikasi menjadi:

Berat badan ideal (BBI) = (TB dalam cm - 100) x 1 kg.

b) BB Normal: BB ideal $\pm$ 10%.

c) Kurus: kurang dari BBI - 10 %.

d) Gemuk: lebih dari BBI + 10 %.

Faktor-faktor yang menentukan kebutuhan kalori antara lain:

1) Jenis kelamin

Kebutuhan kalori basal perhari untuk perempuan sebesar 25 kal/kgBB sedangkan untuk pria sebesar 30 kal/kgBB.

2) Umur

- a) Pasien usia di atas 40 tahun, kebutuhan kalori dikurangi 5% untuk setiap dekade antara 40 dan 59 tahun.
- b) Pasien usia diantara 60 dan 69 tahun, dikurangi 10%.
- c) Pasien usia di atas usia 70 tahun, dikurangi 20%.

3) Aktivitas fisik atau pekerjaan

- a) Kebutuhan kalori dapat ditambah sesuai dengan intensitas aktivitas fisik.
- b) Penambahan sejumlah 10% dari kebutuhan basal diberikan pada keadaan istirahat.
- c) Penambahan sejumlah 20% pada pasien dengan aktivitas ringan: pegawai kantor, guru, ibu rumah tangga.
- d) Penambahan sejumlah 30% pada aktivitas sedang: pegawai industri, mahasiswa, militer yang sedang tidak perang.
- e) Penambahan sejumlah 40% pada aktivitas berat: petani, buruh, atlet.
- f) Penambahan sejumlah 50% pada aktivitas sangat berat: militer dalam keadaan latihan berat: tukang becak, tukang gali.

4) Stres metabolik

Penambahan 10-30% tergantung dari beratnya stress metabolik (sepsis, operasi, trauma).

5) Berat badan

- a) Penyandang diabetes melitus yang gemuk, kebutuhan kalori dikurangi sekitar 20-30% tergantung kepada tingkat kegemukan.
- b) Penyandang diabetes melitus kurus, kebutuhan kalori ditambah sekitar 20-30% sesuai dengan kebutuhan untuk meningkatkan BB.
- c) Jumlah kalori yang diberikan paling sedikit 1000-1200 kal per hari untuk wanita dan 1200-1600 kal per hari untuk pria.

Secara umum, makanan siap saji dengan jumlah kalori yang terhitung dan komposisi tersebut di atas, dibagi dalam 3 porsi besar untuk makan pagi (20%), siang (30%), dan sore (25%) serta 2-3 porsi makanan ringan (10-15%) diantaranya. Tetapi pada kelompok tertentu perubahan jumlah, jadwal dan jenis makanan dilakukan sesuai dengan kebiasaan. Untuk penyandang diabetes melitus yang mengidap penyakit lain, pola pengaturan makan disesuaikan dengan penyakit penyerta.

b. Jadwal makan yang harus diikuti

Penderita diabetes melitus harus membiasakan diri untuk makan tepat pada waktu yang telah ditentukan. Prinsip dasar

pengaturan jadwal makan pada penderita diabetes melitus adalah 3 kali makan utama dan 3 kali makan selingan yang diberikan dalam interval kurang lebih 3 jam (Perkeni, 2015). Penjadwalan dilakukan dengan disiplin waktu agar dapat membantu pankreas mengeluarkan insulin secara rutin.

Hal ini dimaksudkan agar terjadi perubahan pada kandungan glukosa darah penderita diabetes melitus, sehingga diharapkan dengan perbandingan jumlah makanan dan jadwal yang tepat maka kadar glukosa darah akan tetap stabil dan penderita diabetes melitus tidak merasa lemas akibat kekurangan zat gizi. Jadwal makan standar untuk penderita diabetes melitus yaitu:

Tabel 2.11 Jadwal Makan Penderita Diabetes Melitus

Jenis Makanan	Waktu	Total Kalori
Makan Pagi	07.00	20%
Selingan	10.00	10%
Makan siang	13.00	30%
Selingan	16.00	10%
Makan sore/malam	19.00	20%
Selingan	21.00	10%

Sumber: Waspadji, 2008.

c. Jenis makanan yang harus diperhatikan

Penderita diabetes melitus harus mengetahui dan memahami jenis makanan apa yang boleh dimakan secara bebas dan makanan yang mana harus dibatasi. Komposisi makanan yang dianjurkan (Perkeni, 2015), yaitu:

1) Karbohidrat

Karbohidrat yang dianjurkan sebesar 45-65% total asupan energi. Terutama karbohidrat yang berserat tinggi. Pembatasan karbohidrat total < 130 g/hari tidak dianjurkan. Glukosa dalam bumbu diperbolehkan sehingga penyandang diabetes dapat makan sama dengan makanan keluarga yang lain. Sukrosa tidak boleh lebih dari 5% total asupan energi. Pemanis alternatif dapat digunakan sebagai pengganti glukosa, asal tidak melebihi batas aman konsumsi harian (*Accepted Daily Intake/ADI*). Dianjurkan makan tiga kali sehari dan bila perlu dapat diberikan makanan selingan seperti buah atau makanan lain sebagai bagian dari kebutuhan kalori sehari.

Berdasarkan proses pengolahannya di dalam tubuh, karbohidrat adalah zat gizi yang dapat dibedakan menjadi dua jenis utama, yaitu karbohidrat sederhana dan karbohidrat kompleks. Pertama, karbohidrat sederhana. Karbohidrat sederhana adalah jenis karbohidrat yang memiliki bentuk molekul sederhana, sehingga dapat dicerna secara cepat untuk dijadikan energi. Karena bisa diolah dengan cepat dalam tubuh, karbohidrat sederhana dapat memicu terjadinya lonjakan kadar glukosa atau gula darah dalam waktu singkat. Oleh sebab itu, penderita diabetes dianjurkan untuk membatasi konsumsi jenis karbohidrat ini. Adapun beberapa

jenis makanan yang termasuk sumber karbohidrat sederhana adalah gula pasir, gula aren, gula tepung, gula kastor, gula batu, sirup, karamel.

Kedua, karbohidrat kompleks. Karbohidrat kompleks adalah jenis karbohidrat yang membutuhkan waktu lebih lama untuk diproses dalam tubuh. Karbohidrat kompleks dinilai mampu memberikan energi secara konsisten dalam waktu yang lama sekaligus mencegah terjadinya penumpukan lemak di dalam tubuh. Jenis karbohidrat ini dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu pati dan serat. Pati: Jenis karbohidrat kompleks yang mengandung lebih sedikit kalori jika dibandingkan dengan jenis karbohidrat lainnya. Beberapa jenis makanan yang mengandung pati adalah kacang-kacangan, jagung, kentang, dan biji-bijian. Serat: Jenis karbohidrat kompleks yang tidak dapat dicerna oleh tubuh, sehingga akan dibawa melewati usus untuk menjalani proses fermentasi bakteri. Bakteri dalam usus besar akan melakukan proses fermentasi pada makanan yang tidak bisa dicerna oleh tubuh. Karena dibawa melewati usus, serat diketahui dapat membantu melancarkan sistem pencernaan karena mampu merangsang pergerakan usus. Adapun beberapa jenis makanan tinggi serat adalah buah-buahan, sayuran, kacang-kacangan, dan gandum utuh.

2) Lemak

Asupan lemak dianjurkan sekitar 20-25% kebutuhan kalori dan tidak diperkenankan melebihi 30% total asupan energi. Komposisi yang dianjurkan lemak jenuh $< 7\%$ kebutuhan kalori lemak tidak jenuh ganda $< 10\%$. Selebihnya dari lemak tidak jenuh tunggal. Bahan makanan yang perlu dibatasi adalah yang banyak mengandung lemak jenuh dan lemak trans antara lain: daging berlemak dan susu *fullcream*. Konsumsi kolesterol dianjurkan < 200 mg/hari.

3) Protein

Kebutuhan protein sebesar 10-20% total asupan energi. Sumber protein yang baik adalah ikan, udang, cumi, daging tanpa lemak, ayam tanpa kulit, produk susu rendah lemak, kacang-kacangan, tahu dan tempe.

4) Natrium

Anjuran asupan natrium untuk penyandang diabetes melitus sama dengan orang sehat yaitu < 2300 mg perhari. Penyandang diabetes melitus yang juga menderita hipertensi perlu dilakukan pengurangan natrium secara individual. Sumber natrium antara lain adalah garam dapur, vetsin, soda dan bahan pengawet seperti natrium benzoat dan natrium nitrit.

5) Serat

Penyandang diabetes melitus dianjurkan mengonsumsi

serat dari kacang-kacangan, buah dan sayuran serta sumber karbohidrat yang tinggi serat. Anjuran konsumsi serat adalah 20-35 gram/hari yang berasal dari berbagai sumber bahan makanan.

6) Pemanis alternatif

Pemanis alternatif aman digunakan sepanjang tidak melebihi batas aman (*Accepted Daily Intake/ADI*). Pemanis alternatif dikelompokkan menjadi pemanis berkalori dan pemanis tak berkalori. Pemanis berkalori perlu diperhitungkan kandungan kalornya sebagai bagian dari kebutuhan kalori, seperti glukosa alkohol dan fruktosa. Fruktosa tidak dianjurkan digunakan pada penyandang diabetes melitus karena dapat meningkatkan kadar LDL, namun tidak ada alasan menghindarimakanan seperti buah dan sayuran yang mengandung fruktosa alami.

6. Bahan Makanan yang Dianjurkan

Menurut Jauhari (2015) bahan makanan yang dianjurkan untuk diet diabetes melitus yaitu:

- a. Sumber karbohidrat kompleks, seperti nasi merah dan nasi jagung.
- b. Sumber protein rendah lemak, seperti ikan, ayam tanpa kulit, susu rendah lemak, tempe, tahu dan kacang-kacangan.

- c. Sumber lemak dalam jumlah terbatas yaitu bentuk makanan yang mudah dicerna. Makanan terutama diolah dengan cara dipanggang, dikukus, disetup, direbus dan dibakar.

7. Bahan Makanan yang Perlu Dihindari

Bahan makanan yang tidak dianjurkan (dibatasi/dihindari) untuk diet diabetes melitus (Jauhari, 2015) yaitu:

- a. Mengandung banyak gula sederhana, seperti:
 - 1) Gula pasir, gula jawa.
 - 2) Sirup, jambu, jeli, buah-buahan yang diawetkan dengan gula, susu kental manis, minuman botol ringan dan es krim.
 - 3) Kue-kue manis, dodol, *cake* dan tarcis.
- b. Mengandung banyak lemak, seperti: *cake*, makan siap saji (*fastfood*), goreng-gorengan.
- c. Mengandung banyak natrium, seperti: ikan asin, telur asin, makanan yang diawetkan.

8. Pengaturan Makanan pada Diabetes Melitus

Menurut Mariyani (2012) pengaturan makanan pada diabetes melitus meliputi:

- a. Pengaturan makanan pada diabetes melitus tipe 1

Waktu pemberian makanan untuk penderita yang mendapat insulin jenis *intermediate* atau *long acting* harus disesuaikan dengan waktu saat insulin bekerja. Bila makanan terlambat diberikan maka saat insulin bekerja, tidak ada makanan atau makanan kurang dari

seharusnya sehingga terjadi hipoglikemia (kadar gula darah kurang dari normal). Sebaliknya bila makanan terlalu banyak tidak sesuai dengan jumlah insulin yang diberikan, maka akan terjadi hiperglikemia (kadar gula darah lebih dari normal).

Seringkali menu makanan yang tepat dan waktu makan yang teratur dapat mencegah masalah tersebut. Makanan untuk semua penderita diabetes harus mempunyai kandungan lemak yang rendah. Kandungan lemak tidak boleh lebih dari 30% dari total energi dengan perbandingan antara asam lemak jenuh dan tak jenuh 1:1 dan kandungan kolesterol kurang dari 350 mg/hari.

Penderita diabetes melitus tipe 1 dianjurkan untuk mengkonsumsi serat dalam jumlah yang cukup karena akan menurunkan kecepatan absorpsi karbohidrat serta menurunkan kadar lipid dalam serum sehingga dapat menekan kenaikan kadar gula darah setelah makan. Selain itu juga dapat menekan kenaikan kadar kolesterol yang diekskresikan ke dalam usus dari empedu.

b. Pengaturan makanan pada diabetes melitus tipe 2

Pada penderita diabetes melitus tipe 2 pengaturan makanan merupakan hal yang sangat penting. Bila hasil pengaturan makanan tidak sesuai dengan yang diharapkan diperlukan obat-obat hipoglikemia OAD (oral anti-diabetic) atau insulin. Mayoritas penderita diabetes melitus tipe 2 mengalami obesitas, oleh karena itu tujuan utama dari pengaturan makanan adalah menurunkan berat

badan ke berat badan ideal. Untuk itu penderita diberi diet rendah kalori. Dengan diet rendah kalori pada umumnya keadaan hiperglikemia dapat diperbaiki.

Pada beberapa penderita pengurangan jumlah total energi waktu puasa dapat menormalkan kadar glukosa. Penderita diabetes melitus tipe 2 yang kurus tidak memerlukan pembatasan jumlah energi yang ketat. Akan tetapi, semua penderita diabetes melitus tipe 2 harus mengurangi lemak dan kolesterol serta meningkatkan rasio asam lemak tak jenuh dengan asam lemak jenuh.

9. Tips dan Trik Mudah Antidiabetes dan Panjang Umur Bersamanya

Mengingat bahaya akan komplikasi diabetes melitus sebagai penyakit kronis, maka langkah terbaik kita adalah dengan mencegah agar kita tidak terkena diabetes melitus dengan cara yang mudah, yaitu:

a. Rutin Berolahraga dan Menyukai Aktivitas Fisik

Dengan aktif berolahraga dan mengerjakan berbagai aktivitas fisik sederhana misalnya mengerjakan pekerjaan rumah tangga, *jogging* di kala pagi hari, dan bersepeda ternyata mampu menurunkan gula darah dan meningkatkan sensitivitas tubuh terhadap insulin secara alami, American Diabetes Association menyarankan agar kita melakukan aerobik ringan, misalnya senam selama 30 menit agar terhindar dari diabetes tipe 2 hingga 30%.

b. Memilih Sumber Karbohidrat Berglikemiks Rendah Sebagai

Pengganti Nasi

Tidak dapat dipungkiri bahwa nasi merupakan sumber karbohidrat yang susah untuk digantikan, sebab rasa kenyang yang timbul setelah kita mengonsumsinya tidak dapat disamakan dengan sumber karbohidrat yang lain. Namun, hendaknya kita mengindahkan hasil sebuah penelitian di Cina bahwa 7.500 wanita yang mengonsumsi makanan dengan indeks glikemiks tinggi, misalnya nasi putih memiliki risiko 21% lebih besar terkena diabetes melitus tipe 2. Sementara itu, penelitian di Havard School of Public Health, menyatakan bahwa masyarakat yang mengonsumsi 2-3 porsi biji-bijian per hari, dapat terhindar dari risiko terkena diabetes melitus hingga 30% dibandingkan dengan yang tidak mengonsumsinya. Oleh karena itu, tidak ada alasan bagi kita untuk tidak memilih sumber karbohidrat berglikemiks rendah, misalnya beras merah, gandum, oatmeal, shorgum, dan sebagainya.

c. Memperbanyak Konsumsi Buah dan Sayur Terutama Buah dan Sayuran Organik

Zat essential, vitamin, dan mineral dalam semua sayur dan buah sangat bermanfaat bagi kita untuk menghindarkan terkena diabetes, terkecuali buah yang kaya kalori dan gula, misalnya durian. Selain kaya serat yang mampu meluruhkan kolesterol jahat dan lemak, buah dan sayur juga membantu tubuh secara alami mempertahankan kekebalan tubuh dari berbagai penyakit termasuk diabetes melitus.

d. Batasi Konsumsi Gula Dalam Menu Sehari-Hari

Waspadalah terhadap aneka jenis makanan dan minuman berkalori tinggi dan mengandung gula murni yang melimpah, misalnya aneka jenis cake, permen, jus buah bergula, *soft drink*, dan sebagainya. Batasi minuman manis lebih dari 1 porsi sehari, pilihlah jus buah tanpa gula sebagai gantinya.

e. Perhatikan Pola Makan dan Gaya Hidup Kita Lebih Cermat

Sayangilah kesehatan yang kita miliki sekarang dengan memerhatikan kecukupan gizi pada menu 4 sehat 5 sempurna. Minimalkan aneka camilan tinggi natrium dan gula, *junk food*, tinggi kolesterol, kaya lemak, meskipun mereka sangat menggoda. Aturlah jadwal makan dalam sehari dalam 3 kali makan besar dan 3 kali makan kecil serta diimbangi dengan olahraga secara teratur

f. Tidur yang Berkualitas

Hendaknya kita memenuhi kebutuhan istirahat tubuh berupa jam tidur yang berkualitas, agar keseimbangan ritme tubuh tetap normal, sebab bagaimanapun juga tubuh kita memerlukan relaksasi total yang hanya didapatkan dari tidur yang berkualitas. Kebiasaan begadang akan membuat tubuh terus-menerus lapar, yang membuat kita secara tidak sadar makan di luar jam normal dan cepat melejitkan gula darah.

g. Berpikir Positif dan Hindarkan Diri dari Stres

Kejenuhan rutinitas pekerjaan ataupun berbagai masalah yang

muncul di dalam kehidupan harus kita terima dengan hati terbuka dan kepala dingin, agar tidak mengganggu kondisi psikis kita yang berakibat naiknya gula darah.

h. Konsumsi Cuka Apel

Berdasarkan penelitian Carol Jonston, Ph.D, seorang profesor dan direktur program gizi dari Arizona State University, telah menyatakan bahwa dua sendok makan cuka apel sehari mampu menurunkan lonjakan gula darah. Hal ini juga dialami oleh salah seorang anggota keluarga pribadi saya, bahwa konsumsi rutin cuka apel mampu menurunkan gula darah hingga ke ambang batas normal, Dari hanya berbaring di tempat tidur dan selalu cek kesehatan pada dokter, kini beliau telah bekerja dan beraktivitas normal.

i. Berhentilah Merokok

Nikotin dan zat lain yang terdapat di dalam rokok mampu menaikkan risiko terkena diabetes melitus hingga 50%. Oleh karena itu, berhentilah merokok mulai dari sekarang dan jauhi lingkungan atau tempat tertentu yang membuat Anda menjadi perokok pasif.

j. Pilihlah Jenis Bahan Makanan yang Sehat

Diabetes tidak hanya semata-mata dari konsumsi gula, tetapi juga dari aneka jenis bahan pangan yang mengandung lemak, kolesterol, dan garam. Pilihlah aneka bahan pangan yang masih segar, alami, dan terjaga higienitasnya. Minimalkan konsumsi *fast food*, aneka

pangan berkaleng, dan awetan.

k. Kurangi Konsumsi Daging Merah

Utamakan sumber protein nabati dalam jumlah terukur, misalnya aneka olahan kedelai untuk mencukupi kebutuhan protein sehari-hari. Bagaimanapun juga sebuah penelitian di Boston menemukan bahwa daging merah meningkatkan risiko diabetes tipe 2 pada wanita. Protein di dalam kedelai mampu menurunkan kadar kolesterol, mengatur kadar gula darah dan insulin, serta membantu menurunkan berat badan.

l. Menikmati Sinar Matahari Pagi dan Memenuhi Kebutuhan Vitamin D untuk Tubuh

Alam sungguh penuh keajaiban, bahwa sinar matahari pagi ternyata mengandung vitamin D yang berperan penting terhadap sensitivitas insulin dan sekresinya, sehingga mencegah diabetes dan mengurangi komplikasi kronis. Asupan vitamin D yang lain dapat diperoleh dari susu non fat, ikan segar, buah, dan sebagainya.

m. Cek Gula Darah Secara Berkala

Dengan mengetahui kadar gula darah dalam periode tertentu, membantu kita lebih tepat memutuskan langkah memelihara kesehatan, khususnya mencegah diabetes melitus sejak dini.

10. Aneka Pilihan Menu yang Dapat Dinikmati oleh Diabetasi Berdasarkan Kebutuhan Kalorinya

a. Diet Diabetes Melitus 1100 kkal

Tabel 2.12 Diet Diabetes Melitus 1100 kkal

Waktu	Satuan Penakar	Ukuran Rumah Tangga	Menu
Makan Pagi			
Nasi	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$ gelas	Nasi putih
Ikan	1	1 potong sedang	Tim tengiri jahe
Sayuran A	S	Sekehendak	Sup oyong jamur
Minyak	1	1 sdm	
Snack Pukul 09.00			
Buah	1	1 potong sedang	Jus pepaya lemon
Makan siang			
Nasi		$\frac{3}{4}$ gelas	
Daging	1	1 potong sedang	Bola daging oregano bakar
Tempe	1	25 gram	Rica-rica tempe
Sayuran A	S	Sekehendak	Tumis pare kembang kol
Sayuran B	1		
Buah	1	1 mangkuk kecil	Fruit koktail
Minyak	1	1 sdm	
Snack Pukul 14.00			
Puding orange labu			
Makan Malam			
Nasi	1	$\frac{3}{4}$ gelas	Nasi putih
Ikan	1	1 ekor sedang	Lele panggang rempah
Tahu	1	1 potong sedang	Cah tahu sayur
Sayuran A	S	Sekehendak	
Sayuran B	1		
Buah	1		Jus apel wortel
Minyak	2	2 sdm	
Snack Pukul 19.00			
Susu diabetic	1	1 gelas	

b. Diet Diabetes Melitus 1300 kkal**Tabel 2.13 Diet Diabetes Melitus 1300 kkal**

Waktu	Satuan Penakar	Ukuran Rumah Tangga	Menu
Makan Pagi			
Nasi	1	$\frac{3}{4}$ gelas	Nasi putih
Ikan	1	1 potong sedang	Fillet gurami sambal matah
Sayuran A	S	Sekehendak	Cah kecipir jamur
Minyak	1	1 sdm	
Snack Pukul 09.00			
Snack	1		Tim singkong legit
Makan siang			
Nasi	1	$\frac{3}{4}$ gelas	
Tahu	1	1 potong sedang	Steak tofu
Daging	1	1 potong sedang	Empal daging
Tempe	1	25 gram	Rica-rica tempe
Sayuran A	S	Sekehendak	Sup asam segar
Sayuran B	1		

Buah	1		Slice fruit orange sauce
Minyak	2	2 sdm	
Snack Pukul 14.00			
Arem-arem ayam bakar			
Makan Malam			
Nasi	1	$\frac{3}{4}$ gelas	Nasi putih
Ayam	1	1 potong sedang	Ayam ungkep merah
Tempe	1	1 potong berempah	Tempe berempah
Sayuran A	S	Sekehendak	Oseng kangkung tauge
Sayuran B	1		
Buah	1	150 ml	Jus mix fruit
Minyak	1	1 sdm	
Snack Pukul 19.00			
Susu diabetic	1	1 gelas	

c. Diet Diabetes Melitus 1500 kkal

Tabel 2.14 Diet Diabetes Melitus 1500 kkal

Waktu	Satuan Penakar	Ukuran Rumah Tangga	Menu
Makan Pagi			
Nasi	1	$\frac{3}{4}$ gelas	
Ayam	1	1 potong sedang	Steam chicken with tofu
Tahu	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$ potong	Penyerta
Sayuran A	S	Sekehendak	Cah terong jamur
Minyak	1	1 sdm	
Snack Pukul 09.00			
Hunkue mutiara			
Makan siang			
Nasi	2	1 $\frac{1}{2}$ gelas	
Ikan	1	1 potong sedang	Nila acar
Tempe	1	1 potong sedang	Tempe bakar aroma
Sayuran A	S	Sekehendak	Tumis kecipir jagung muda
Sayuran B	1		
Buah	1	1 mangkuk kecil	Jus semangka kuning
Minyak	2	2 sdm	
Snack Pukul 14.00			
Risoles panggang			
Makan Malam			
Nasi	1	$\frac{3}{4}$ gelas	
Daging	1	1 potong sedang	Cah sapi paprika
Tempe	1	1 potong sedang	Nugget tempe
Sayuran A	1	1 mangkuk kecil	Stup aneka sayur
Sayuran B	1	1 mangkuk kecil	
Buah	1		Slice melon
Minyak	1	1 sdm	
Snack Pukul 19.00			
Pho pia	1	50 gram	Pho pia

d. Diet Diabetes Melitus 1700 kkal

Tabel 2.15 Diet Diabetes Melitus 1700 kkal

Waktu	Satuan Penakar	Ukuran Rumah Tangga	Menu
Makan Pagi			
Nasi	1	$\frac{3}{4}$ gelas	
Ayam	1	1 potong sedang	Daging bumbu bali
Tempe	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$ potong	Perkedel tempe
Sayuran A	S	Sekehendak	Sambel leunca
Minyak	1	1 sdm	
Snack Pukul 09.00			
Singkong bakar gurih			
Makan siang			
Nasi	2	1 $\frac{1}{2}$ gelas	
Ayam	1	1 potong sedang	Ayam woku
Tahu	1	1 potong sedang	Tahu asam manis
Sayuran A	S	Sekehendak	Aromatic vegetable clear sup
Sayuran B	1	1 mangkuk kecil	
Minyak	2	2 sdm	
Buah			Jus jambu
Snack Pukul 14.00			
Diabetic rich cookies			
Makan Malam			
Nasi	1	1 $\frac{1}{2}$ gelas	
Daging	1	1 potong sedang	Fillet kakap asam
Tempe	1	1 potong sedang	Cawan tempe panggang
Sayuran A	S	Sekehendak	Cah saun pepaya taoge
Sayuran B	1		
Buah	1		Sate buah
Minyak	1		
Snack Pukul 19.00			
Susu diabetic			

e. Diet Diabetes Melitus 1900 kkal

Tabel 2.16 Diet Diabetes Melitus 1900 kkal

Waktu	Satuan Penakar	Ukuran Rumah Tangga	Menu
Makan Pagi			
Nasi	1 $\frac{1}{2}$	1 gelas	
Daging	1	1 potong sedang	Sate daging lilit
Tahu	1	1 potong sedang	Pepes tahu ketumbar
Sayuran A	S	Sekehendak	Salad kangkung
Minyak	2	2 sdm	
Snack Pukul 09.00			
Healthy fresh pancake			
Makan siang			
Nasi	2	1 $\frac{1}{2}$ gelas	
Ayam	1	1 potong sedang	Ayam wangi
Tempe	1	1 potong sedang	Orek tempe

Sayuran A	S	Sekehendak	Brokoli cah spesial
Sayuran B	1		
Buah	1		Jus wortel rock
Minyak	2	2 sdm	
Snack Pukul 14.00			
Tropical pudding			
Makan Malam			
Nasi	2	1 ½ gelas	
Ikan	1	1 potong sedang	Nila bakar kedondong
Tahu	1	1 potong sedang	Tahu monocrot
Sayuran A	S	Sekehendak	Sup oyong merona
Sayuran B	1		
Buah	1	1 buah sedang	Setup apel
Minyak	2		
Sncak Pukul 19.00			
Sandwich crackers			

f. **Diet Diabetes Melitus 2100 kkal**

Tabel 2.17 Diet Diabetes Melitus 2100 kkal

Waktu	Satuan Penakar	Ukuran Rumah Tangga	Menu
Makan Pagi			
Nasi	1 ½	1 gelas	
Ayam	1	1 potong sedang	Ayam sambal serai
Tempe	1	1 potong sedang	Fingers tempe
Sayuran A	S	Sekehendak	Caisim kuah bawang
Minyak	2		
Snack Pukul 09.00			
Kolak labu			
Makan siang			
Nasi	2 ½	1 ¾ gelas	
Ikan	1	1 ekor sedang	Bandeng presto sambal korek
Tahu	1	1 potong sedang	Bothok organik
Sayuran A	S	Sekehendak	Terancam segar
Sayuran B	1		
Buah	1		Sup buah
Minyak	2	2 sdm	
Snack Pukul 14.00			
Pastel ayam sayur			
Makan Malam			
Nasi	2	1 ½ gelas	
Daging	1	1 potong sedang	Balado bola daging
Tempe	1	2 potong sedang	Tempe kemul
Sayuran A	S	Sekehendak	Bening kemangi cinta
Sayuran B	1		
Buah	1	1 mangkuk kecil	Jus melon tomat
Minyak	2		
Sncak Pukul 19.00			
Gethuk lapis			

g. Diet Diabetes Melitus 2300 kkal

Tabel 2.18 Diet Diabetes Melitus 2300 kkal

Waktu	Satuan Penakar	Ukuran Rumah Tangga	Menu
Makan Pagi			
Nasi	1 ½	1 gelas	Nasi putih
Ikan	1	1 potong sedang	Sup bakso ikan bakar
Tahu	1	1 potong sedang	Roll tahu sayur
Sayuran A	S	Sekehendak	Gulai pepaya muda
Minyak	2	2 sdm	
Snack Pukul 09.00			
Slice melon			
Susu diabetic			
Makan siang			
Nasi	3	2 gelas	
Ayam	1	1 potong sedang	Ayam bumbu kencur
Tempe	1	2 potong sedang	Orek tempe
Sayuran A	S	Sekehendak	Mix roll vegetable
Sayuran B	1		Sebagai penyerta
Buah	1		
Minyak	3	3 sdm	
Snack Pukul 14.00			
Low fat fruit salad			
Makan Malam			
Nasi	2 ½	1 ¾ gelas	
Daging	1	1 potong sedang	Bola daging mini bumbu rujak
Tahu	1	1 potong sedang	Cah pare tahu
Sayuran A	S	Sekehendak	Bening kemangi cinta
Sayuran B	1		
Buah	1	1 mangkuk kecil	Jus tomat wortel
Minyak	2		
Snack Pukul 19.00			
Susu diabetic			

h. Diet Diabetes Melitus 2500 kkal

Tabel 2.19 Diet Diabetes Melitus 2500 kkal

Waktu	Satuan Penakar	Ukuran Rumah Tangga	Menu
Makan Pagi			
Nasi	2	1 ½ gelas	Nasi putih
Ayam	1	1 potong sedang	Ayam bakar
Tempe	1	1 potong sedang	Oseng tempe honje
Sayuran A	S	Sekehendak	tumis pepaya muda
Minyak			
Snack Pukul 09.00			
Slice melon			

Susu diabetic			
Makan siang			
Nasi	3	2 gelas	
Telur	1	1 butir	Dadar telur sayur
Tahu	2	2 potong sedang	Kering tahu manis
Sayuran A	S	Sekehendak	Sayur kangkung legit
Sayuran B	1		
Buah	1	1 mangkuk kecil	Slice semangka
Minyak	3		
Snack Pukul 14.00			
Puding coklat DM			
Makan Malam			
Nasi	2 ½	1 ¾ gelas	
Ikan	1	1 potong sedang	Pepes salem
Tempe	1	2 potong sedang	Terik tempe
Sayuran A	S	Sekehendak	Vegetable curry
Sayuran B	1		
Buah	1	1 mangkuk kecil	Slice semangka
Minyak	2		
Snack Pukul 19.00			
Macaroni oatmeal panggang			

Tip Sehat dan Panjang Umur Meskipun Mengidap Diabetes Melitus

Tidak ada penyakit yang tidak dapat ditaklukkan meskipun diabetes melitus tidak dapat disembuhkan. Namun jika dikelola dengan baik, penyakit ini dapat bersahabat bagi penderitanya sehingga tetap dapat hidup sehat dan panjang umur. Bagaimana bisa? tentu saja bisa. Tipnya sebagai berikut:

1. Kontrol gula dan tekanan darah secara rutin pada dokter untuk memantau perkembangan kenaikan atau penurunan gula darah dan mencegah komplikasinya.
2. Menaati diet berdasarkan anjuran dietisien atau ahli gizi mampu melaksanakan batasan diet dan menghindari segala hal yang tidak diperbolehkan dikonsumsi. Memerhatikan juga

kadar kolesterol, lemak, dan garam.

3. Olahraga ringan secara teratur misalnya *jogging*, senam tai chi, jalan kaki, dan bersepeda.
4. Optimis dan percaya diri mampu melakukan semua hal agar kadar gula terkontrol.

Tidak ada yang tidak mungkin ketika berupaya keras mencapainya.

Kesehatan dan kebahagiaan juga milik para diabetasi yang mau berupaya untuk bangkit.

D. Konsep Dasar Kepatuhan

1. Pengertian Kepatuhan

Kepatuhan atau ketaatan (*compliance atau adherence*) adalah tingkat seseorang melaksanakan cara suatu saran atau perintah oleh oranglain (Niven, 2010). Kepatuhan adalah tingkat perilaku pasien terhadap intruksi atau petunjuk yang diberikan dalam bentuk terapi apapun yang ditentukan, baik diet, latihan, pengobatan atau menepati janji pertemuan dengan tenaga kesehatan. Jadi kepatuhan adalah suatu pemikiran atau perasaan seseorang di mana perasaan ini akan menimbulkan respon untuk melaksanakan apa yang ditugaskan. Perasaan ini bisa berupa menerima, menanggapi atau menilai.

Berdasarkan pengertian dari beberapa ahli tentang kepatuhan dapat disimpulkan bahwa kepatuhan adalah suatu pemikiran

atau perasaan seseorang yang menimbulkan respon untuk melaksanakan suatu perintah tentang anjuran, ajaran atau aturan bernilai positif.

2. Variabel yang Mempengaruhi Tingkat Kepatuhan

Beberapa variabel yang mempengaruhi tingkat kepatuhan menurut Niven (2010) adalah:

- a. Variabel demografi seperti usia, jenis kelamin, suku bangsa, status sosio ekonomi dan pendidikan.
- b. Variabel penyakit seperti keparahan penyakit dan hilangnya gejala akibat terapi.
- c. Variabel program terapeutik seperti kompleksitas program dan efek samping yang tidak menyenangkan.
- d. Variabel psikososial seperti intelegensia, sikap terhadap tenaga kesehatan, penerimaan atau penyangkalan terhadap penyakit, keyakinan agama atau budaya dan biaya *financial* dan lainnya yang termasuk dalam mengikuti regimen hal tersebut di atas juga ditemukan oleh Bart Smet dalam Psikologi Kesehatan.

3. Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Kepatuhan

a. Faktor Internal

- 1) Pengetahuan merupakan hasil dari tahu dan ini terjadi setelah orang melakukan penginderaan manusia, yakni indera penglihatan, pendengaran, penciuman, rasa dan raba. Pengetahuan merupakan hal yang sangat penting dan membentuk tindakan seseorang (Notoatmodjo S., 2002).

- 2) Sikap adalah suatu bentuk evaluasi atau reaksi perasaan. Sikap seseorang terhadap suatu objek adalah perasaan pendukung atau memihak maupun perasaan tidak mendukung atau tidak memihak pada objek tertentu.
- 3) Kemampuan adalah bakat seseorang untuk melakukan tugas fisik maupun mental, kemampuan seseorang pada umumnya stabil. Kemampuan individu mempengaruhi karakteristik pekerjaan, perilaku, tanggung jawab, pendidikan dan memiliki hubungan secara nyata terhadap kinerja pekerjaan.
- 4) Motivasi merupakan keadaan dalam diri individu atau organisme yang mendorong perilaku ke arah tujuan. Dengan demikian motivasi mempunyai tiga aspek, yaitu keadaan terdorong dalam diri organisme yaitu kesiapan bergerak karena kebutuhan, perilaku yang timbul dan terarah karena keadaan ini, goal atau tujuan yang dituju oleh perilaku tersebut.

b. Faktor Eksternal

- 1) Karakteristik organisasi meliputi komitmen organisasi dan hubungan antara teman kerja yang sekerja dan supervisor yang akan berpengaruh terhadap kepuasan kerja dan perilaku individu.
- 2) Karakteristik kelompok adalah unit komunitas yang terdiri dari dua orang atau lebih yang memiliki kesatuan tujuan dan

pemikiran serta integrasi antar anggota yang kuat. Anggota kelompok melaksanakan peran tugas, peran pembentukan, pemeliharaan kelompok dan peran individu.

- 3) Karakteristik pekerjaan adalah sifat yang berbeda antara jenis pekerjaan yang satu dengan yang lainnya yang bersifat khusus dan merupakan inti dari pekerjaan yang berisikan sifat-sifat tugas yang ada di dalam semua pekerjaan serta dirasakan oleh para pekerja sehingga mempengaruhi sikap atau perilaku terhadap pekerjaannya.
- 4) Karakteristik lingkungan apabila perawat harus bekerja dalam lingkungan yang terbatas dan berinteraksi secara konstan dengan staf lain, pengunjung dan tenaga kesehatan lain. Kondisi seperti ini yang akan menurunkan motivasi perawat terhadap pekerjaannya, dapat menyebabkan stress dan menimbulkan kepenatan.

4. Tingkat Kepatuhan

Menurut Niven (2012) beberapa tingkat kepatuhan yaitu:

a. Sangat patuh

Seseorang dikatakan sangat patuh apabila melakukan tugas atau tanggung jawab secara berulang-ulang dan mandiri tanpa ada dorongan atau paksaan dari luar atau orang lain sehingga mampu memberikan dampak yang baik.

b. Patuh

Seseorang dikatakan patuh apabila mampu melakukan tugas atau tanggung jawab secara mandiri dengan dorongan orang lain atau tanpa ada dorongan dari luar atau orang lain sehingga mampu memberikan dampak yang baik.

c. Tidak Patuh

Seseorang dikatakan tidak patuh apabila tidak mampu dalam melaksanakan tugas atau tanggung jawab sesuai ketentuan dan peraturan yang berlaku.

d. Sangat Tidak Patuh

Seseorang dikatakan sangat tidak patuh yaitu tidak mampu dalam melaksanakan tugas atau tanggung jawab yang diberikan dalam kehidupan sehari-hari.

E. Penelitian Terkait

1. Penelitian Terdahulu

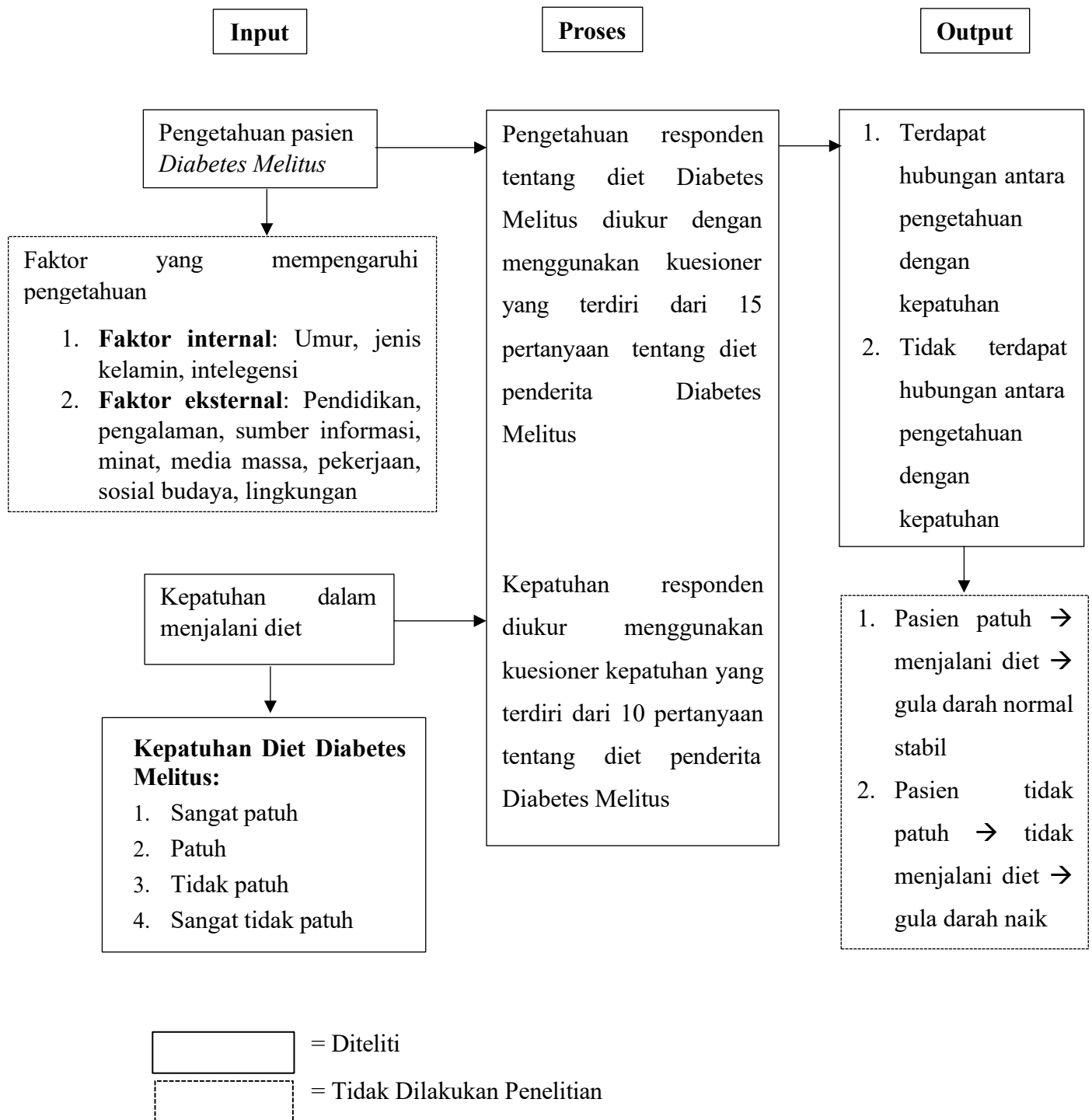
Penelitian yang dilakukan oleh (Anggi & Rahayu, 2020) menyatakan bahwa hasil analisis univariat variabel pengetahuan tinggi yaitu 70.4%, variabel Kepatuhan Diet dalam kategori baik yaitu 88.9% serta variabel dukungan petugas kesehatan dengan kategori baik yaitu 77.8%. Hasil analisis bivariat menunjukkan adanya hubungan antara pengetahuan (0,050), dukungan keluarga (0,025) dan dukungan petugas kesehatan (0,007) dengan kepatuhan

diet diabetes melitus.

Penelitian yang dilakukan oleh (Husnah, 2014) menyatakan bahwa hasil penelitian mengenai hubungan antara pengetahuan dengan kepatuhan terapi obat (*p value* 0,015), terapi nutrisi medis (*p value* 0,028), dan aktivitas fisik (*p value* 0,023). Kesimpulan terdapat hubungan antara pengetahuan dengan kepatuhan pasien DM dalam menjalani terapi obat, terapi nutrisi medis, dan aktivitas fisik. (JKS 2014; 2: 62-66)

2. Kerangka Konsep

Kerangka konsep adalah sesuatu yang abstrak, logika secara riil arti harfiah akan membantu peneliti dalam menghubungkan hasil penemuan dengan *body knowledge* (Nursalam, 2001: 31). Kerangka konsep penelitian pada dasarnya adalah kerangka hubungan antara konsep-konsep yang ingin diamati atau diukur penilaian yang akan dilakukan (Notoatmodjo, 2010). Pada penelitian ini kerangka konsepnya dapat digambarkan sebagai mana dapat dilihat pada halaman berikut:



Gambar 2.3 Kerangka Konsep Penelitian

F. Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian adalah jawaban sementara terhadap masalah penelitian, yang kebenarannya masih harus diuji secara empiris. Hipotesis nol atau H_0 adalah hipotesis yang menyatakan tidak ada saling hubungan antara dua variabel atau lebih. Hipotesis alternatif atau H_a menyatakan adanya saling hubungan antara dua variabel atau lebih (Suryabrata, 2010: 21-23). Adapun hipotesis dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. H_0 : Tidak adanya hubungan antara pengetahuan dengan kepatuhan dalam menjalani diet.
2. H_1 : Ada hubungan antara pengetahuan dengan kepatuhan dalam menjalani diet.