BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Diabetes Melitus

Diabetes melitus merupakan salah satu permasalahan kesehatan Indonesia yang sangat mengkhawatirkan. Ditengah-tengah masyarakat diabetes melitus lebih sering dikenal dengan sebutan penyakit kencing manis atau penyakit gula (Lestari *et al.,* 2021).

1. Definisi

Diabetes melitus merupakan penyakit metabolik kronis yang dapat dilihat dari kenaikan kadar glukosa darah (atau gula darah), yang dengan seiring berjalannnya waktu dapat mengakibatkan kerusakan serius pada jantung, pembuluh darah, mata, ginjal dan saraf (Nelwan, 2023).

2. Gejala Diabetes

Ada beberapa gejala umum yang akan dirasakan oleh pasien diabetes melitus diantaranya adalah sering buang air kecil (poliuri), sering merasa haus (polidipsi), sering merasa lapar (polifagi) dan terjadi penurunan berat badan yang bukan dikarenakan diet. Adapun hal lain atau gejala lain yang dapat dirasakan pasien diabetes melitus yaitu cepat merasa lapar (polifagi) namun merasa lemah (kurang bertenaga). Hal ini disebabkan karena insulin tidak bisa memasukkan gula ke dalam sel-sel tubuh yang mengakibatkan tubuh kekurangan energi yang seharusnya didapatkan dari gula. Dengan kondisi tubuh merasa lemah ini otak akan mengirimkan

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

sinyal ke tubuh dalam bentuk timbulnya rasa lapar agar tubuh diberikan asupan berupa makanan (Lestari *et al.,* 2021)

3. Klasifikasi Diabetes

Berdasarkan *American Diabetes Assocition I(ADA)* 2018 diabetes melitus dikategorikan beberapa jenis antara lain: diabetes melitus tipe 1, diabetes melitus tipe 2, diabetes melitus tipe lain dan diabetes melitus kehamilan (Elsayed *et al*. 2023).

a. Diabetes Melitus Tipe 1

Diabetes melitus tipe 1 dapat menyerang disemua kalangan usia dari anak-anak sampai orang dewasa. Pasien diabetes melitus tipe 1 ini membutuhkan insulin setiap hari sebab tubuh tidak bisa menghasilkan insulin dengan cukup.

b. Diabetes Melitus Tipe 2

Diabetes melitus tipe 2 ini memiliki pravelensi lebih tinggi pada penderita diabetes melitus tipe lain. Pada kondisi diabetes melitus tipe 2 ini tubuh bisa memproduksi insulin dengan normal namun insulin tidak bisa bekerja sebagaima mestinya atau insulin resisten dan menjadi tidak efektif terhadap tubuh.

c. Diabetes Melitus Tipe Lain

Diabetes melitus tipe ini ialah penyakit metabolik yang membuat kenaikan gula darah karena efek genetik fungsi sel beta, efek genetik kinerja insulin, penyakit eksorin, endokrinopati. Karena obat ataupun zat kimia, infeksi, karena imunologi yang jarang, sindrom genetik lain yang berhubungan dengan diabetes melitus.

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

d. Diabetes Gestasional

Diabetes melitus ini sering terjadi pada wanita hamil karena terjadi peningkatan kadar glukosa. Wanita yang terdeteksi mengalami diabetes bisa melakukan diet sehat, mulai dari pemantauan gula darah dari konsumsi makanan yang rendah gula dan diimbangi dengan olahraga ringan.

B. Diabetes Melitus tipe 2

Diabetes melitus tipe 2 kelompok penyakit metabolik dengan ciri hiperglikemia. Dimana diabetes melitus tipe 2 ini mengalami kelainan sekresi insulin atau kerja insulin ataupun keduanya. Secara klinis diabetes melitus tipe 2 ini adalah kondisi dimana tubuh tidak mampu lagi memproduksi insulin yang cukup untuk mengkompensasi kenaikan insulin resisten. Ada banyak risiko penyakit ketika seseorang terdiagnosa diabetes melitus tipe 2. Dimana resikonya bisa dua sampai empat kali lebih tinggi berisiko penyakit hipertensi, dilipidemia, jantung dan pembuluh darah (Decroli, 2019).

1. Dasar-Dasar Terjadinya Diabetes Melitus Tipe 2

Ada beberapa hal yang menjadi dasar terjadinya diabetes melitus tipe 2 diantaranya yaitu Resistensi insulin, disfungsi sel beta paankreas dan farktor lingkungan (Decroli, 2019).

a. Resistensi Insulin

Resistensi insulin dan defek fungsi sel beta pankreas ialah dua patofisiologi utama yang menjadi dasar diabetes melitus tipe 2. Pada tahap ini insulin tidak mampu bekerja dengan maksimal sehingga meminta kepada pankreas untuk memproduksi insulin lebih banyak

lagi. Namun disisi lain ketika insulin diproduksi dengan banyak sel beta pankreas tidak kuat mengimbangi sehingga peningkatan kadar glukosa akan terjadi.

b. Disfungsi Sel Beta Pankreas

Selain sel alfa, sel delta dan sel jaringan ikat, sel beta pankreas juga tidak kalah pentingnya pada pankreas. Akibat perpaduan faktor gentik dan faktor lingkugan terjadilah disfungsi sel beta pankreas.

c. Faktor Lingkungan

Pada pasien diabetes melitus tipe 2, faktor lingkungan juga berperan penting. Seperti obesitas, makan berlebihan dan minimnya aktivitas jasmani ialah contoh dari faktor lingkungan.

2. Patologi Dasar Terjadinya Komplikasi Kronis pada Diabetes Melitus Tipe 2

Terdapat empat hal utama yang menjadi dasar terjadinya komplikasi kronis diabetes melitus tipe 2 diantaranya glikasi protein, stress oksidatif, aktivasi protein kinase dan *advanced glycation end produc* (Decroli, 2019).

a. Glikasi Protein

Glikasi protein merupakan proses *non* ensimatik, Louis Camille Mailard pada tahun 1990-an adalah orang pertama yang menemukan. Glikasi protein secara *non* enzimatik dapat terjadi pada hemoglobin, albumin, lipoprotein, dan protein jaringan lainnya.

b. Stress Oksidatif

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

Stress oksidatif merupakan kesenjagan antara pro oksidan dan antioksidan yang memungkin untuk terjadinya hal membahayakan. Adapun jalur-jalur yang bisa mengakibatkan stress metabolik pada penderita diabetes melitus tipe 2 antara lain:

1) Jalur Poliol

Saat kadar glukosa intrasel mengalami kenaikan jalur poliol pada metabolisme glukosa akan aktif. Aldose redutase yang memproduksi glukosa sehingga diperoleh sorbitol menggunakan NADPH sebagai kofaktor adalah jalur pertama enzim.

2) Jalur Heksosamin

Jalur heksosamin akan aktif apabila total keseluruhan tidak terkendali dari metabolit glikolis. Pada waktu normal 1-3% glukosa memasuki jalur ini. Pada keadaan hiperglikemia terjadi kenaikan proses pembuatan ROS yang mengakibatkan metabolit teroksidasi.

c. Aktivasi Protein Kinase (PKC)

Bagian yang hiperglikemik merasang keaktifan PKC-B2 di sel endothelial ginjal untuk menghasilkan prostaglandin W2 dan tromboksan A2, subtansi yang mengelola permeabilitas dan reaksi terhadap angiotensin II sel vascular.

d. *Advenced Glycation End Product* (AGEs)

Protein yang terglikolisis dengan *non* enzimatik akan berganti menjadi produk irreversible yaitu AGEs. Selanjutnya AGEs akan

berhubungan dengan reseptor AGEs pada sel mesangial dan mengakibatkan kerusakan pada jaringan.

3. Diagnosis Diabetes Tipe 2

Diagnosis diabetes melitus tipe 2 ditegaskan atas dasar pengecekan kadar glukosa darah. Pengecekan glukosa darah secara enzimatik dengan bahan plasma darah vena dianjurkan dalam pemeriksaan glukosa darah. Glucometer merupakan alat yang dapat digunakan dalam pemantauan hasil pengobatan. Kecurigaan terindikasi diabetes melitus tipe 2 ditandai dengan keluahan klasik berupa: polyuria, polifagia, dan berkurangnya berat badan yang tidak bisa dijeaskan sebabnya. Adapun gejala lain berupa: kesemutan, lemah badan, gatal, mata kabur disfungsi sereksi pada pria serta pruritus vulvae pada wanita. Adapun kriteria diagnosis diabetes melitus yaitu (Soelistijo *et al.*, 2019) :

a. Pemeriksaan glukosa plasma puasa ≥ 126mg/dl
b. Pemeriksaan glukosa plasma ≥ 200mg/dl
c. Pemeriksaan plasma sewaktu ≥ 200 mg/dl
d. Pemeriksaan HbA1c ≥6,5% dengan menggunakan metode yang terstandarisasi oleh *National Flycohaemoglobin Standarizon Program* (NGSP)

Hasil pemeriksaan yang tidak memenuhi syarat normal diklasifikasikan kedalam golongam prediabetes yang melitputi toleransi

glukosa terganggu (TGT) dan glukosa darah puasa (GDPT) (Soelistijo *et al.*, 2019).

a. Glukosa Darah Puasa Terganggu (GDPT)

   Hasil pemeriksaan glukosa plasma puasa antara 100-125 mg/dl dan pemeriksaan TTGO glukosa plasma 2-jam < 140 mg/dl.

b. Toleransi Glukosa Terganggu (TGT)

   Hasil pemeriksaan glukosa plasma 2-jam setelah TTGO antara 140-199 mg/dl dan glukosa plasma puasa <100mg/dl.

c. Bersama-sama didapatkan glukosa darah puasa terganggu dan toleransi glukosa terganggu.

d. Diagnosis prediabetes juga dapat ditegakkan berdasarkan pemeriksaan HbA1c yang menunjukkan angka 5,7-6,4%.

Tabel 2. 1 Kadar Tes Laboratorium Darah

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

Sumber: (Soelistijo *et al*., 2019)

4. Proses pelaksanaan Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO)

Tes toleransi glukosa oral merupakan tes yang digunakan untuk melihat bagaimana tubuh melakukan proses glukosa toleransi dan untuk mendiagnosa diabetes. Test toleransi glukosa ini juga merupakan langkah

awal untuk menelusuri apakah seseorang tersebut memiliki kadar gula dalam darah yang normal ataupun tidak. Sehingga dari hasil yang diperoleh dapat dilakukan Tindakan pengobatan untuk yang terdiagnosa dan melakukan pencegahan apabila tidak terdignosa. berdasarkan *World Health Organization* proses pelaksanaan tes toleransi glukosa oral sebagai berikut (Soelistijo *et al*., 2019):

a. Selama tiga hari sebelum pemeriksaan, pasien dapat melakukan hal misalnya rutinitas sehari-hari mulai dari makan (karbohidrat yang cukup) maupun kegiatan jasmani lainnya.
b. Mulai dari 8 jam (mulai dari malam) sebelum pemeriksaaan pasien diwajibkan berpuasa. Konsumsi air putih tetap diizinkan namun tidak dengan air yang mengandung gula.
c. Setelah pemeriksaan kadar glukosa darah puasa, pasien diberikan glukosa 75 gram yang dicampur dengan 250 ml, setelah itu berpuasa lagi hingga darah diambil 2 jam setelah konsumsi minum larutan glukosa.
d. Dilakukan pemeriksaan kadar glukosa darah 2 jam sesudah bebas glukosa
e. Selama proses pemeriksaan pasien tetap istirahat dan dilarang merokok

C. Tatalaksana Diabetes Melitus Tipe 2

Meningkatkan kulitas hidup pasien ialah tujuan yang harus dicapai dalam pengobatan diabetes melitus tipe 2. Tujuan penatalkasaan meliputi jangka pendek (menghilangkan gejala-gejala dan tanda DM, menjaga rasa nyaman dan mencapai sasaran penangan glukosa) dan jangka panjang (untuk menangkal dan menghambat proses komplikasi makrovaskuler dan mikrovaskuler maupun neuropati diabetikum (Soelistijo *et al.,* 2019).

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

1. Terapi Farmakologis

Pada terapi farmakologi untuk diabetes melitus tipe 2 ada dua jenis perlakuan dimana adanya penggunaan obat oral dan penggunaan insulin (Soelistijo *et al*., 2019).

a. Obat Hipoglikemik Oral (OHO)

Berdasarkan cara kerjanya obat hipoglikemik oral di bagi menjadi pemacu sekresi insulin, Peningkatan Sensitivitas Terhadap Insulin, Penghambat Alfa Glukosidase, Penghambat Enzim Dipeptidyl Peptidase (DPP-4 Inhibitor) dan Penghambat Enzim Sodium Glucose co-Transporter 2 (SGLT-2 Inhibitor) (Soelistijo *et al.,* 2019).

(1) Pemacu Sekresi Insulin

(a) Sulfonilurea

Obat golongan ini mempunyai efek utama meningkatkan sekresi insulin oleh sel beta pancreas. Golongan sulfanilurea meliputi: klorpropramid, asetoheksimid, Glipizid, gliklazid, glibenkalid, glikuidon, glikopiramid, dan glimepiride.

(b) Glinid

Glinid adalah obat yang cara kerjanya mirip dengan sulfonilurea, namun beberapa lokasi reseptor, dengan hasil akhir berupa penekanan pada peningkatan sekresi insulin fase pertama. Golongan ini terdiri dari repaglinide (derivate asam benzoate) dan

nateglinid (derivate fenilamin). Namun obat golongan glinid ini sudah tidak tersedia di Indonesia.

(2) Peningkatan Sensitivitas Terhadap Insulin

(a) Metformin

Metformin mempunyai efek utama mengurangi produksi glukosa hati dan memperbaiki ambilan glukosa dijaringan perifer. Metformin menjadi pilihan pertama pada Sebagian besar kaus diabetes melitus tipe 2.

(b) Tiazolidinedion (TZD)

Tiazolidinedion merupakan agonis dari *Peroxisome Proliferator Activated Receptor Gamma* (PPAR-gamma), suatu reseptor ini antara lain terdapat di sel otot, lemak dan hati. Golongan ini mempunyai efek menurunkan resistensi insulin dengan meningkatakan jumlah protein pengangkut glukosa, sehingga meningkatkan ambilan glukosa di jaringan perifer. Contoh obat golongan ini adalah pioglitazone dan rosiglitazone.

(3) Penghambat Alfa Glukosidase

Obat ini bekerja dengan menghambat kerja enzim alfa glucosidase disaluran pencernaan sehingga menghambat absorpsi glukosa dalam usus halus. Contoh obat golongan ini adalah acarbose.

(4) Penghambat Enzim Dipeptidyl Peptidase (DPP-4 Inhibitor)

Dipeptidyl Peptidase (DPP-4 Inhibitor) merupakan suatu serin protease, yang didistribusikan secara luas dalam tubuh. Enzim ini memecahkan dua asam amino dari peptide yang mengandung

alaninatau prolin di posisi kedua peptide N-terminal enzim DPP-4 terekspresikan diberbagai organ tubuh, termasuk usus dan membrane *brush border* ginjal, di hepatosit, endothelium vaskuler dari kapiler villi dan dalam bentuk larut dalam plasma. Contoh obat dalam golongan ini adalah vidagliptin, linagliptin, sitagliptin dan alogliptin.

(5) Penghambat Enzim Sodium Glucose co-Transporter 2 (SGLT-2 Inhibitor)

Obat ini bekerja dengan cara menghambat reabsorpsi glukosa di tubulus proksimal dan meningkatkan ekskresi glukosa melalui urin. Obat golongan ini memiliki manfaat menurunkan berat badan dan tekanan darah. Contoh obat golongan ini adalah canagliflozin, dapagliflozin, dan empagliflozin.

b. Penggunaan Insulin pada Pasien Rawat Jalan

Terapi insulin diusahakan bisa meniru cara kerja sekresi insulin yang fisiologis. Defisiensi insulin basal, insulin prandial (setelah makan), atau keduanya merupakan defisiensi insulin. Adanya hiperglikemik pada saat puasa adalah efek dari penggunaan defisiensi insulin basal sedangkan timbulnya hiperglikemik setelah makan merupakan efek dari defisiensi insulin prandia (Decroli, 2019).

1) Pemberian Insulin Basal

Memperbaiki glukosa darah sebelum makan atau puasa merupakan strategi dari pemberian insulin basal. Sebab glukosa darah setelah makan adalah keadaan dimana dipengaruhi oleh kadar glukosa puasa,

sehingga diharapkan dengan menurunkan glukosa basal, kadar glukosa darah sesudah makan juga ikut turun.

2) Insiasi Terapi Insulin

Pasien diabetes melitus tipe 2 dengan control glikemik yang tidak baik dapat diberikan insulin. Pada kasus-kasus diabetes melitus tipe 2 yang baru dikenal dengan penyusutan berat badan yang hebat dan dalam keadaan ketosis juga bisa diberikan insulin.

3) Pemberian Insulin Basal, basal Plus Insulin

Apabila nilai HbA1c masih belum menuju target, sesudah kadar glukosa darah puasa terkontrol dengan regimen basal insulin, sehingga diperlukan insulin lain untuk menurunkan HbA1c, yaitu dengan memberikan insulin prandial. Terapi basal plus ialah pemberian basal insulin dengan menbahkan insulin prandial. Apabila dengan cara pemberian tersebut belum memperoleh hasil yang optimal, sehingga pemberian insulin kerja cepat dapat diberikan setiap akan makan. Proses pemberian insulin tersebut dikenal dengan basal bolus.

Terapi insulin tunggal maupun kombinasi haruslah tepat dengan kebutuhan dan respon pasien terhadap insulin, yang dilihat dari pemeriksaan kadar glukosa darah harian baik glukosa darah puasa ataupun glukosa darah sesudah makan.

2. Terapi *Non* Farmakologis

Tujuan utama pada terapi *non* farmakologis ialah monitoring mandiri kadar glukosa darah dan pendidikan berkelanjutan mengenai penatalaksanaan diabetes pada pasien. Melakukan aktivitas jasmani terus

menerus teratur (3-4 kali seminggu selama 30 menit /kali) adalah salah satu aspek mengendalikan diabetes melitus tipe 2. Melakukan terapi nutrisi seperti menerapkan gaya hidup sehat, berusaha mengontrol gula darah dan berusaha menjaga berat badan (Decroli, 2019). Ada beberapa terapi *non* farmakologis diantaranya adalah edukasi, terapi nutrisi dan Latihan fisik (Soelistijo *et al.,* 2019).

a. Edukasi

Edukasi dengan tujuan promosi hidup sehat, perlu selalu dilakukan sebagai bagian dari Upaya pencegahan dan merupakan bagian dari Upaya pencegahan dan merupakan bagian yang sangat penting dari pengelolaan diabetes melitus. Materi edukasi terdiri dari tingkat awal dan tingkat lanjutan (Soelistijo *et al.*, 2019).

1) Materi edukasi pada tingkat awal dilaksanakan di pelayanan Kesehatan primer yang meliputi:
   a) Materi tentang perjalanan penyakit diabetes melitus
   b) Penyulit diabetes melitus dan risikonya
   c) Intervensi *non* farmakologi dan farmakologis serta target pengobatan
   d) Interaksi antara asupan makanan, aktivitas fisik dan obat antihiperglikemia oral atau insulin serta obat-obatan lain.
   e) Cara pemantauan glukosa darah
   f) Mengenal gejala dan penangan awal hiperglikemia
   g) Pentingnya Latihan jasmani teratur
   h) Pentingnya perawatan kaki

i) Cara menggunakan fasilitas perawatan kesehatan

2) Materi edukasi pada tingkat lanjut dilaksanakan di pelayanan Kesehatan sekunder dan / atau tersier yang meliputi:

a) Mengenal dan mencegah penyulit akut diabetes melitus

b) Pengetahuan mengenai penyulit akut diabetes

c) Penatalaksanaan diabetes melitus selama menderita penyakit lain.

d) Rencana untuk kegiatan khusus seperti olahra

e) Kondisi khusu yang dihadapi seperti kehamilan

f) Hasil penelitian dan pengetahuan masa kini dan teknologi mutakhir diabetes melitus

g) Pemeliharaan / perawatan kaki

b. Terapi Nutrisi Medis (TNM)

Terapi nutrisi medis adalah bagian penting dari penatalaksanaan diabetes melitus secara komprehensif. Terapi ini sebaiknya diberikan sesuai dengan setiap kebutuhan penyandang diabetes melitus agar tercapai sesuai sasaran. Penyandang diabetes melitus perlu diberikan penekanan mengenai pentingnya keteraturan jadwal makan, jenis dan jumlah kandungan kalori, terutama pada mereka yang menggunakan obat yang meningkatkan sekresi insulin atau terapi insulin itu sendiri. terapi nutrisi terdiri ata komposisi makanan, kebutuhan kalori dan aktivitas fisik (Soelistijo *et al.*, 2019).

1) Komposisi makanan yang dianjurkan terdiri dari

Beberapa komposisi makanan yang dianjurkan terdiri dari karbohidrat, lemak, protein, natrium, serat, dan pemanis buatan (Soelistijo *et al.,* 2019)

a) Karbohidrat

(1) Karbohidrat dianjurkan sebesar 45-65% dari total asupan energi. Terutama karbohidrat yang berserat tinggi.

(2) Pembatasan karbohidrat total< 130 g/hari tidak dianjurkan.

(3) Glukosa dalam bumbu diperbolehkan sehingga penyandang diabetes dapat makansama dengan makanan keluarga yang lain.

(4) Sukrosa tidak lebih dari 5% total asupan energi

(5) Dianjurkan makan tiga kali sehari dan bila perlu dapat diberikan makanan selingan seperti buah atau makanan lain sebagai bagian dari kebutuhan kalori sehari.

b) Lemak

(1) Asupan lemak dianjurkan sekitar 20-25% kebutuhan kalori dan tidak diperkenankan melebihi 30% dari toral asupan energi.

(2) Komposisi yang dianjurkan lemak jenuh (SAFA) < 7% kebutuhan kalori, lemak tidak jenuh ganda (PUFA) <10%, selebihnya dari lemak tidak jenuh tungga (MUFA) sebanyak 12-13%, dan rekomendasi perbandingan lemak jenuh:lemak tak jenuh tungga: lemak tak jenuh ganda= 0,8:1,2:1.

(3) Bahan makanan yang perlu dibatasi adalah yang banyak mengandung lemak jenuh dan lemak trans antara lain daging berlemak dan susu *fullcream*.

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

(4) Konsumsi kolestrol yang dianjurkan adalah <200mg/hari.

c) Protein

(1) Pada pasien dengan nefropati diabetik perlu penurunan asupan protein menjadi 0,8 g/kg BB perhari atau 10% dari kebutuhan energi, dengan 65% diantaranya bernilai biologik tinggi.

(2) Penyandang diabetes melitus yang sudah menjalani hemodialisis asupan protein menjadi 1-1,2 g/kg BB perhari.

(3) Sumber protein yang baik adalah ikan, udang, cumi, daging tanpa lemak, tahu dan tempe.

d) Natrium

(1) Anjuran asupan natrium untuk penyandang diabetes melitus sama dengan orang sehat yaitu < 1500 mg perhari.

(2) Penyandang diabetes melitus yang juga menderita hipertensi perlu dilakukan pengurangan natrium secara individual.

(3) Pada upaya pembatasan asupan natrium ini, perlu juga memperhatikan bahan makanan yang mengandung tinggi natrium antara lain adalah garam dapur, monosodium glutamate, soda dan bahan pengawet seperti natrium benzoate dan natrium nitrit.

e) Serat

(1) Penyandang diabetes melitus dianjurkan mengonsumsi serta dari kacang-kacangan, buah dan sayur serta sumber karbohidrat yang tinggi serat.

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

(2) Jumlah konsumsi serat yang disarankan adalah 14 gram/1000 kal atau 20-35 gram per hari, karena efektif.

f) Pemanis Alternatif

(1) Pemanis alternatif aman digunakan sepanjang tidak melebihi batas aman, pemanis alternatif dikelompokkan menjadi pemanis berkalori dan pemanis tidak berkalori.

(2) Pemanis berkalori perlu diperhitungkan kandungan kalorinya sebagai bagian dari kebutuhan kalori, seperti glukosa alkohol dan fruktosa.

(3) Glukosa alcohol antara lain isomalt, lactitol dan maltitol.

(4) Fruktosa tidak dianjurkan digunakan pada penyandang diabetes melitus karena dapat meningkatkan kadar LDL, namun tidak ada alsan menghindari makanan seperti buah dan sayuran yang mengandung fruktosa alami.

(5) Pemanis tak berkalori termasuk aspartame, sakarin, acesulfame potassium, sucrose, dan neotame.

2) Kebutuhan Kalori

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kebutuhan yaitu (Soelistijo *et al.*, 2019):

a) Jenis Kelamin

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

b) Umur

(1) Pasien usia diatas 40 tahun, kebutuhan kalori dikurangi 5% untuk setiap dekade antara 40 dan 59 tahun.

(2) Pasien usia diantara 60 dan 69 tahun, dikurangi 10%.

(3) Pasien usia diatas usia 70 tahun, dikurangi 20%.

c) Aktivitas Fisik atau Pekerjaan

(1) Kebutuhan kalori dapat ditambah sesuai dengan intensitas aktivitas fisik.

(2) Penambahan sejumlah 10% dari kebutuhan basal diberikan pada keadaan istirahat.

(3) Penambahan sejumlah 20% pada pasein dengan aktivitas ringan: pegawai kantor, guru dan ibu rumah tangga.

(4) Penambahan sejumlah 30% pada aktivitas sedang: pegawai industry ringan.

(5) Penambahan sejumlah 40% pada aktivitas berat: petani, buruh dan atlet.

(6) Penambahan sejumlah 50% pada aktivitas sangat berat: tukang becak dan tukang gali.

d) Stres Metabolik

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

e) Berat Badan

(1) Penyandang diabetes melitus yang gemuk, kebutuhan kalori dikurangi sekitar 20-30% tergantung kepada tingkat kegemukan.

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

(2) Penyandang diabetes melitus yang kurus, kebutuhan kalori ditambah sekitar 20-30% sesuai dengan kebutuhan untuk meningkatkan BB.

(3) Jumlah kalori yang diberikan paling paling sedikit 1000-1200 kal perhari untuk Wanita dan 1200-1600 kal perhari untuk pria.

c. Latihan Fisik

Latihan fisik merupakan salah satu pilar dalam pengelolan diabetes melitus tipe 2. Program latihan fisik secara teratur dilakukan 3-5 hari seminggu selama sekitar 30-45 menit, dengan total 150 menit perminggu, dengan jeda antar Latihan tidak lebih dari 2 hari berturut-turut. Latihan fisik yang dianjurkan berupa Latihan fisik yang bersifat aerobik dengan intensitas sedang (50-70% denyut jantung maksimal) seperti jalan cepat, bersepada santai, *jogging*, dan berenang (Soelistijo *et al.,* 2019).

D. Pemantauan

Pada praktek sehari-hari, hasil pengobatan diabetes melitus tipe 2 harus dipantau secara terencana dengan anamnesis, pemeriksaan jasmani, dan pemeriksaan penunjang. Adapun pemeriksaan yang dapat dilakukan yaitu (Soelistijo *et al.,* 2019):

1. Pemeriksaan Penunjang Glukosa Darah

   Waktu pelaksanaan glukosa darah pada saat puasa, 1 atau 2 jam setelah makan, atau secara acak berkala sesuai dengan kebutuhan. Frekuensi pemeriksaan dilakukan setidaknya satu bulan sekali. Adapun tujuan dari pemeriksaan ini (Soelistijo *et al.,* 2019).

a. Mengetahui apakah sasaran terapi telah tercapai
b. Melakukan penyesuaian dosis obat, bila belum tercapai sasaran terapi

2. Pemeriksaan HbAc1

   Pemeriksaan hemoglobin terglikolisis, yang disebut juga sebagai glikohemoglobin, atau hemoglobin glikosilasi (disingkat HbAc1), merupan cara yang digunakan untuk menilai efek perubahan terapi 8-12 minggu sebelumnya. Untuk melihat hasil terapi dan rencana perubahan terapi, HbA1c diperiksa setiap 3 bulan (Soelistijo *et al.*, 2019).

3. Pemeriksaan Glukosa Darah Mandiri

   Pemeriksaan glukosa darah mandiri dianjurkan bagi pasien dengan pengobatan suntik insulin beberapa hari. Waktu pemeriksaan bervariasi tergantung pada tujuan pemeriksaan yang pada umunya terkait dengan terapi yang diberikan. Waktu yang dianjurkan adalah pada saat sebelum makan, 2 jam setelah makan dan diantara siklus tidur (Soelistijo *et al.*, 2019).

E. Kepatuhan

Konsumsi minum obat pada pasien diabetes melitus tipe 2 tidak jauh dari masalah kepatuhan. Kepatuhan minum obat merupakan suatu bentuk keterlibatan aktif, sukarela, dan bersifat kolaboratif dari pasien dalam suatu rangkaian perilaku yang dapat diterima bersama untuk mencapai hasil terapeutik tertentu (Wibowo *et al.,* 2021b).

Definisi patuh ataupun tidak patuh sebelumnya dibatasi dengan persentase 80% dari penggunaan obat yang sesuai dengan resep dokter. Tetapi batsan ini

tidak dapat digunakan untuk segala penyakit, karena kembai lagi menyesuaikan dengan karakteristik penyakit dan farmakologi dari obat (Burnier, M., & Vrijens, 2018). Kepatuhan yang rendah atau bisa dikatakan kepatuhan yang kurang optimal untuk terapi jangka panjang akan berpengaruh terhadap keberhasilan terapi pengobatan yang dilakukan. Adapun beberapa faktor yang mempengaruhi seperti faktor pasien, demografis, sosioekonomi, dan kondisi medis. Seseorang yang memiliki perbedaan umur, perbedaan pendidikan, perbedaaan usia, perbedaan pekerjaan memiliki kecenderungan untuk terjadinya perbedaan kepatuhan (Burnier & Egan, 2019).

Kelalaian yang dilakukan oleh penderita diabetes melitus kerap kali mengakibatkan komplikasi. Lamanya seseorang terdiagnosa diabetes melitus umunya dikaitkan dengan komplikasi. Beberapa komplikasi seperi neuropati diabetik (67,2%), retinopati diabetik (42%) dan katarak (42%) adalah komplikasi umum yang dapat terjadi (Akrom, Sari OM., Urbayatun S, SaputriZ. 2019). Komplikasi ini terjadi karena gula darah yang yang tidak terkontrol misalnya neuropati, hipertensi jantung coroner, retinopati, hipertensi dan lain-lain (Ginanjar *et al.,* 2022). Diabetes melitus adalah penyakit kronis yang kompleks yang membutuhkan perawatan medis jangka panjang dengan strategi penuruan faktor risiko multifaktor di luar kendali glikemi. Selain kepatuhan berdasarkan farmakologi, kepatuhan pada pasien diabetes juga harus sejalan dengan kepatuhan *non* farmakologi. Hal itu dilakukan untuk saling melengkapi kebutuhan tubuh agar tercapainya terapi yang baik. (Wibowo *et al.,* 2021b).

Kepatuhan juga berkaitan dengan prosedur atau rute pemberian obat yang benar. Pemberian obat harus memperhatikan prinsip 6 benar pemberian obat yaitu (Humas RSHS, 2014):

1. Benar Pasien

   Obat yang diberikan haruslah dipastikan kebenarannya sebelum diberikan kepada pasien. Barangkali nama pasien terdapat nama yang sama maka haruslah dilakukan validasi seperti Alamat dan tempat tanggal lahir.

2. Benar Obat

   Pada saat memberikan obat sebelumnya obat harus benar-benar dipastikan bahwa obat-obat tersebut sudah benar dan sudah lengkap baik itu secara jumlah obat secara Tunggal maupun kombinasi.

3. Benar Dosis

   Memastikan dosis yang telah diberikan dokter sudah sesuai instruksi dan catatan pemberian obat. Misalnya untuk beberapa jenis obat yang sama memiliki kekuatan obat yang berbeda ataupun jenis obat sirup baik itu yang sirup biasa ataupun sirup forte.

4. Benar Waktu Pemberian Obat

   Waktu pemberian obat juga harus diperhatikan sudah sesuai dengan jenis obat tersebut. Apakah obat tersebut dikonsumsi sebelum atau sesudah makan atau obat tersebut dikonsumsi pagi hari, siang hari atau bahkan malam hari.

5. Benar Cara Pemberian Obat

   Untuk setiap obat memiliki prosedur tersendiri dalam penggunaanya. Misalnya untuk obat oral melalui mulut (oral), dibawah lidah (sublingual), inhalasi (semprot aerosol) dan lain-lain.

6. Benar Kadaluarsa

   Obat yang diberikan selalu dilakukan pengecekkan untuk tanggal kadaluarsa. Biasanya pada bungkus obat sudah tertera dengan sangat jelas untuk tanggal kadaluarsa suatu obat. Namun juga perhatikan perubahan warna (dari bening menjadi keruh), tablet menjadi lembab ataupun rusak dan lain-lain.

F. *Pill Box* atau Kotak Pil

Pill box atau kotak pil merupakan wadah yang dipergunakan untuk mengelola dosis obat untuk jangka waktu tertentu. Menggunakan *pill box* bisa sangat membantu atau memudahkan seseorang dalam mengantisipasi dosis obat terlewat. Kotak *pill box* memiliki desain dan ukuran yang beraneka ragam. Ada yang didesain dengan dengan jumlah kotak 28 kotak dimana setiap sekat memiliki 7 kotak. Ada juga yang memiliki desain 30 kotak dengan setiap sekat berjumlah 10 kotak (Center, 2024). *Pill box* digunakan untuk meningkatkan kepatuhan terhadap konsumsi obat pasien salah satunya pada pasien diabetes (Fitria *et al.,* 2023)

The adherence pill box daily dose adalah kotak pill yang dimodifikasi yang berisi dosis Tunggal atau kombinasi dengan jelas menyatakan aturan minumnya masing-masing. Aturan-aturan ini termasuk antara lain, jam minum obat serta aturan tentang apakah obat harus dimimum setelah atau

sesudah makan. Sehingga dengan adanya *pill box* ini pasien diabetes melitus tipe 2 akan lebih mudah mengingat kapan harus .minum obat dan akan lebih mampu menghindari kesalahan saat mengambil resep (Tresnowati *et al.,* 2022).

Pill box yang sering disebut juga sebagai pengatur pil, dapat meningkatkan kepatuhan pengobatan hingga 53-68 % (Valenciano *et al.,* 2013). *Pill box* tersebut membantu orang dewasa atau bahkan orang yang jauh lebih tua untuk dapat mencapai keberhasilan pengobatan seperti terjaganya kualitas hidup dan terhindar dari komplikasi. (Dumas *et al*., 2016; Valenciano *et al.*, 2013).

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu