

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Diabetes Mellitus

2.1.1 Definisi Diabetes Melitus

Berdasarkan PERKENI 2015, Diabetes melitus (DM) atau kencing manis adalah suatu kumpulan gejala yang timbul pada seseorang karena adanya peningkatan kadar gula darah akibat kekurangan insulin. DM merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena adanya kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau keduanya.

Diabetes Melitus terbagi menjadi dua kategori yaitu absolut (*Insulin Dependent Diabetes Mellitus* (IDDM)) dan relatif (*Non Insulin Dependent Diabetes Mellitus* (NIDDM)). Absolut artinya pankreas sama sekali tidak bisa menghasilkan insulin sehingga harus mendapatkan insulin dari luar (melalui suntikan) sedangkan relatif artinya pankreas masih bisa menghasilkan insulin yang kadarnya berbeda pada setiap orang. Klasifikasi DM berdasarkan PERKENI 2015 dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Klasifikasi Diabetes Mellitus

Tipe 1	Destruksi sel beta, umumnya menjurus ke defisiensi insulin absolute - Autoimun - Idiopatik
Tipe 2	Bervariasi, mulai yang dominan resistensi insulin disertai defisiensi insulin relative sampai dominan defek sekresi insulin disertai resistensi insulin
Tipe lain	Defek genetik fungsi sel beta Defek genetik kerja insulin Penyakit eksokrin pankreas Endokrinopati Karena obat atau zat kimia Infeksi Sebab imunologi yang jarang Sindrom genetik lain yang berkaitan dengan DM
Diabetes mellitus gestasional	
Sumber : PERKENI 2015	

2.1.2 Faktor Risiko Diabetes Meliitus

Faktor risiko penyakit DM terdiri dari faktor risiko yang tidak dapat dimodifikasi yang meliputi ras dan etnik, usia > 45 tahun, ada riwayat keluarga penderita DM, mempunyai riwayat pernah menderita diabetes gestasional dan riwayat berat badan lahir rendah yaitu kurang dari 2500 gram, sedangkan faktor risiko yang dapat dimodifikasi meliputi kegemukan/obesitas (BB 120% dari BBI atau IMT > 23 kg/m²), Kurangnya aktifitas fisik/olahraga, penderita hipertensi (Tekanan darah > 140/90 mmHg), ada riwayat dislipidemia (kolesterol HDL ≤ 35 mg/dl dan atau Trigliserida 250 mg/dl) serta diet yang tidak sehat dengan tinggi gula dan rendah serat.

Faktor lain yang terkait dengan risiko Diabetes Mellitus antara lain: Penderita *Polycystic Ovary Syndrome* (PCOS) atau keadaan klinis lain yang terkait dengan resistensi insulin, Penderita sindrom metabolik yang memiliki toleransi glukosa terganggu (TGT) atau glukosa darah puasa terganggu (GDPT) sebelumnya dan memiliki riwayat penyakit kardiovaskular.

2.1.3 Patogenesis Diabetes Mellitus

Resistensi insulin pada otot dan liver serta kegagalan sel beta pankreas telah dikenal sebagai patofisiologi kerusakan sentral dari DM tipe-2. Kegagalan sel beta terjadi lebih dini dan lebih berat daripada yang diperkirakan sebelumnya. Selain otot, liver dan sel beta, organ lain seperti: jaringan lemak (meningkatnya lipolisis), gastrointestinal (defisiensi *incretin*), sel alpha pancreas (*hiperglukagonemia*), ginjal (peningkatan absorpsi glukosa), dan otak (resistensi insulin ikut berperan dalam menimbulkan terjadinya gangguan toleransi glukosa DM tipe-2 (PERKENI,2015).

Berdasarkan PERKENI 2015, secara garis besar patogenesis DM tipe-2 disebabkan oleh delapan hal sebagai berikut :

2.1.3.1 Kegagalan sel beta pankreas

Pada saat diagnosis DM tipe-2 ditegakkan, terjadi penurunan fungsi sel beta pancreas. Obat anti diabetik yang bekerja pada jalur ini adalah sulfonilurea, meglitinid, GLP-1 agonis dan DPP-4 inhibitor.

2.1.3.2 Liver

Pada penderita DM tipe-2 terjadi resistensi insulin yang berat dan memicu terjadinya *gluconeogenesis* yang dapat meningkatkan produksi glukosa dalam keadaan basal oleh liver (HGP = *Hepatic Glucose Production*). Obat yang bekerja pada jalur ini adalah metformin, yang dapat menekan proses *gluconeogenesis*.

2.1.3.3 Otot

Pada penderita DM tipe-2 terjadi gangguan kinerja insulin yang multipel di intramioselular, sebagai akibat gangguan fosforilasi tirosin. Hal ini menimbulkan gangguan transport glukosa dalam sel otot, penurunan sintesis glikogen, dan penurunan oksidasi glukosa. Obat yang bekerja di jalur ini adalah metformin, dan tiazolidindion.

2.1.3.4 Sel lemak

Sel lemak yang resisten terhadap efek antilipolisis dari insulin, mengakibatkan meningkatnya proses *lipolysis* dan kadar asam lemak bebas (FFA=*Free Fatty Acid*) dalam plasma. Peningkatan FFA akan merangsang proses glukoneogenesis, dan mencetuskan resistensi insulin di liver dan otot. FFA juga dapat mengganggu sekresi insulin (*lipotoxocity*). Obat yang bekerja di jalur ini adalah tiazolidindion.

2.1.3.5 Usus

Glukosa yang diberikan melalui oral dapat memicu respon insulin jauh lebih besar dibandingkan jika diberikan melalui intravena. Efek yang disebut sebagai efek incretin ini diperankan oleh 2 hormon GLP-1 (*Glucagon-like polypeptide-1*) dan GIP (*Glucose-dependent insulinotrophic polypeptide* atau disebut juga *gastric inhibitory polypeptide*). Pada penderita DM tipe-2 didapatkan defisiensi GLP-1 dan resisten terhadap GIP. Disamping hal tersebut incretin segera dipecah oleh enzim *DPP-4*, sehingga hanya bekerja dalam beberapa menit. Obat yang bekerja menghambat kinerja *DPP-4* adalah kelompok *DPP-4* inhibitor. Saluran pencernaan juga mempunyai peranan dalam penyerapan karbohidrat melalui kinerja enzim *alfa-glukosidase* yang memecah polisakarida menjadi monosakarida yang kemudian diserap oleh usus yang mengakibatkan meningkatnya glukosa darah setelah makan. Obat yang bekerja untuk menghambat kinerja enzim *alfa-glukosidase* adalah akarbosa.

2.1.3.6 Sel Alpha Pancreas

Sel- α pancreas merupakan organ ke-6 yang berperan dalam hiperglikemia dan sudah diketahui sejak 1970. Sel- α berfungsi dalam sintesis glukagon dan dapat meningkatkan kadar di dalam plasma jika dalam keadaan puasa. Peningkatan ini menyebabkan HGP dalam keadaan basal meningkat secara signifikan dibanding pada individu yang normal. Obat yang menghambat sekresi glukagon atau menghambat reseptor glukagon meliputi GLP-1 agonis, DPP-4 inhibitor dan amylin.

2.1.3.7 Ginjal

Ginjal merupakan organ yang ikut berperan dalam pathogenesis DM tipe-2. Ginjal memfiltrasi sekitar 163 gram glukosa sehari. Sembilan puluh persen dari glukosa terfiltrasi ini akan diserap kembali melalui peran SGLT-2 (*Sodium Glucose co-Transporter*) pada bagian *convulated* tubulus proksimal. Sedangkan 10% sisanya akan diabsorpsi melalui peran SGLT-1 pada tubulus desenden dan asenden, sehingga tidak ada glukosa dalam urine. Pada penderita DM terjadi peningkatan ekspresi gen SGLT-2. Obat yang menghambat kinerja SGLT-2 ini aka menghambat penyerapan kembali glukosa di tubulus ginjal sehingga glukosa akan dikeluarkan lewat urine. Obat yang bekerja di jalur ini adalah SGLT-2 inhibitor seperti Dapaglifozin.

2.1.3.8 Otak

Insulin merupakan penekan nafsu makan yang kuat. Pada individu yang berstatus gizi obesitas, baik yang DM maupun non-DM, didapatkan hiperinsulinemia yang merupakan mekanisme kompensasi dari resistensi insulin. Pada golongan ini asupan makanan justru meningkat akibat adanya resistensi insulin yang juga terjadi di otak. Obat yang bekerja di jalur ini adalah GLP-1 agonis, amylin dan bromokriptin.

2.1.4 Komplikasi Diabetes Mellitus

Peningkatan kadar gula darah (*Hiperglikemi*) dapat mengakibatkan kerusakan pada pembuluh darah, saraf, dan organ tubuh yang lain sehingga menimbulkan komplikasi diabetes jika tidak ditangani dengan baik (PERKENI, 2015).

2.1.4.1 Komplikasi yang menyebabkan penyakit jantung dan stroke

Keseimbangan kadar gula darah yang dibiarkan tidak terjaga dalam waktu yang lama dapat meningkatkan risiko *aterosklerosis*, yaitu penyempitan pembuluh darah yang biasanya terjadi karena akumulasi kolesterol. Komplikasi ini memiliki beberapa risiko sebagai berikut :

- a. Menyebabkan serangan jantung atau stroke karena peningkatan risiko penyumbatan pembuluh darah pada jantung atau otak.
- b. Menghambat aliran darah ke jantung dan menyebabkan serangan angina. Serangan angina ini terindikasi dengan adanya sakit dada yang terasa menekan.

2.1.4.2 Komplikasi yang menyebabkan kerusakan neuropati (saraf)

Kadar gula darah yang berlebihan dapat menyebabkan kerusakan saraf dan pembuluh darah halus. Hal ini mengakibatkan kesemutan atau rasa terbakar yang biasa berawal dari ujung jari tangan dan kaki lalu menyebar ke bagian tubuh lain. Selain itu, komplikasi saraf ini dapat menyebabkan kaki mati rasa, sehingga tidak terasa sakit saat terluka dan akhirnya menyebabkan borok. Kerusakan saraf yang menyerang sistem pencernaan dapat menyebabkan rasa mual, muntah, diare, dan konstipasi.

2.1.4.3 Komplikasi yang menyebabkan kerusakan pada organ kaki

Kerusakan pada saraf atau terhambatnya aliran darah pada kaki penderita diabetes dapat meningkatkan risiko komplikasi kesehatan kaki. Terdapat sekitar 10 % penderita diabetes mengalami infeksi serius akibat luka atau sekedar goresan kecil pada kaki. Komplikasi kaki yang harus diwaspadai antara lain : Pembengkakan, kulit yang terasa panas saat disentuh, dan luka yang tak kunjung sembuh.

2.1.4.4 Komplikasi yang menyebabkan kerusakan retina

Retinopati muncul saat terjadi masalah pada pembuluh darah di retina (jaringan pada mata yang sensitif terhadap cahaya), jika dibiarkan dapat menyebabkan kebutaan. Pembuluh darah tersebut dapat bocor, dan tersumbat sehingga menghalangi cahaya untuk sampai ke retina.

2.1.4.5 Komplikasi yang menyebabkan kerusakan ginjal

Ginjal memiliki jutaan pembuluh darah halus yang menyaring limbah dari darah. Jika pembuluh darah halus tersumbat atau bocor, dapat menurunkan kinerja ginjal. Komplikasi ini juga berkaitan dengan tekanan darah tinggi. Kerusakan parah pada ginjal dapat mengakibatkan gagal ginjal.

2.1.5 Diagnosis Diabetes Mellitus

Diagnosis DM ditegakkan atas dasar pemeriksaan kadar glukosa darah. Pemeriksaan glukosa darah yang dianjurkan adalah pemeriksaan glukosa secara enzimatik dengan bahan plasma darah vena. Pemantauan hasil pengobatan dapat dilakukan dengan menggunakan pemeriksaan glukosa darah kapiler dengan glukometer. Diagnosis tidak dapat ditegakkan dengan dasar adanya glukosuria. Penegakan diagnosis melalui pemeriksaan kadar gula darah dapat dilihat pada tabel 2.2.

Tabel 2.2. Pemeriksaan kadar gula darah

Pemeriksaan	Sampel Darah	Bukan DM	Belum Pasti DM	DM
Kadar glukosa darah sewaktu (mg/dl)	Plasma darah	< 100	100 – 199	≥ 200
	Darah kapiler	< 90	90 - 199	≥ 200
Kadar glukosa darah puasa (mg/dl)	Plasma darah	< 100	100 – 125	≥ 200
	Darah kapiler	< 90	90 – 99	≥ 200

Sumber : PERKENI 2015

Berdasarkan PERKENI 2015, kriteria yang digunakan dalam mendiagnosis DM, sebagai berikut :

- Jika keluhan klasik ditemukan, maka pemeriksaan glukosa plasma sewaktu ≥ 200 mg/dl atau puasa ≥ 126 mg/dl sedangkan pemeriksaan darah kapiler sewaktu > 200 mg/dl atau puasa ≥ 100 mg/dl
- Pemeriksaan HbA1c (>6.5 %) oleh ADA 2011 sudah dijadikan salah satu kriteria diagnosis DM, jika dilakukan pada sarana laboratorium yang telah terstandarisasi dengan metode NGSP.
- Melakukan tes toleransi glukosa oral (TTGO). Meskipun TTGO dengan beban 75 gram glukosa lebih sensitif dan spesifik dibandingkan dengan

pemeriksaan glukosa plasma puasa, namun pemeriksaan ini memiliki keterbatasan sendiri. TTGO sulit untuk dilakukan berulang dan masih jarang dilakukan karena membutuhkan persiapan khusus.

- d. Apabila hasil pemeriksaan tidak memenuhi kriteria normal atau DM, maka dapat digolongkan ke dalam kelompok toleransi glukosa terganggu (TGT) atau glukosa darah puasa terganggu (GDPT).

2.1.6 Penatalaksanaan Diabetes Mellitus

Penatalaksanaan DM dimulai dengan menerapkan pola hidup sehat (terapi gizi medis dan aktivitas fisik) bersamaan dengan intervensi farmakologis dengan obat anti hiperglikemia secara oral dan/atau suntikan. Obat anti hiperglikemia oral dapat diberikan sebagai terapi tunggal atau kombinasi. Pada keadaan emergensi dengan dekompensasi metabolik berat, misalnya: ketoasidosis, stres berat, berat badan yang menurun dengan cepat, atau adanya ketonuria, harus segera dirujuk ke Rumah Sakit.

Penatalaksanaan DM berdasarkan PERKENI 2015, terdiri dari :

2.1.6.1 Edukasi

Edukasi dengan tujuan promosi hidup sehat, perlu selalu dilakukan sebagai bagian dari upaya pencegahan dan merupakan bagian yang sangat penting dari pengelolaan DM secara holistik. Materi edukasi yang terdiri dari materi edukasi tingkat awal dilaksanakan di Pelayanan Kesehatan Primer dan materi edukasi tingkat lanjutan dilaksanakan di Pelayanan Kesehatan Sekunder dan atau tersier.

2.1.6.2 Terapi Gizi Medis (TGM)

TGM merupakan bagian penting dari penatalaksanaan DM secara komprehensif. Kunci keberhasilannya adalah keterlibatan secara menyeluruh dari anggota tim (dokter, ahli gizi, petugas kesehatan yang lain serta pasien dan keluarganya). Agar sasaran tercapai, terapi TGM sebaiknya diberikan sesuai dengan kebutuhan setiap penyandang DM.

Prinsip pengaturan makan pada penyandang DM 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.

a. Komposisi Makanan yang Dianjurkan terdiri dari:

1) Karbohidrat

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

2) Lemak

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

3) Protein

- a) Kebutuhan protein sebesar 10 – 20% total asupan energi.
- b) Sumber protein yang baik adalah udang, cumi, daging tanpa lemak, ayam tanpa kulit, produk susu rendah lemak, kacang-kacangan, tahu dan tempe.
- c) 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. Kecuali pada penderita DM yang sudah menjalani hemodialisis asupan protein menjadi 1-1,2 g/kg BB perhari.

4) Natrium

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

5) Serat

- a) Penyandang DM dianjurkan mengonsumsi serat dari kacang-kacangan, buah dan sayuran serta sumber karbohidrat yang tinggi serat.
- b) Anjuran konsumsi serat adalah 20-35 gram/hari yang berasal dari berbagai sumber bahan makanan.

6) Pemanis Alternatif

- a) Pemanis alternatif aman digunakan jika tidak melebihi batas aman (*Accepted Daily Intake/ADI*).
- b) Pemanis alternatif dikelompokkan menjadi pemanis berkalori dan pemanis tidak berkalori.
- c) Pemanis berkalori perlu diperhitungkan kandungannya sebagai bagian dari kebutuhan kalori, seperti glukosa alkohol dan fruktosa.
- d) Glukosa alkohol antara lain *isomalt*, *lactitol*, *maltitol*, *mannitol*, *sorbitol* dan *xylitol*.
- e) Fruktosa tidak dianjurkan digunakan pada penyandang DM karena dapat meningkatkan kadar LDL, namun tidak ada alasan menghindari makanan seperti buah dan sayuran yang mengandung fruktosa alami.
- f) Pemanis tak berkalori termasuk: aspartam, sakarin, acesulfame potassium, sukralose, neotame.

2.1.6.3 Latihan Jasmani

Latihan jasmani merupakan salah satu pilar dalam pengelolaan DM jika tidak disertai dengan komplikasi nefropati. Latihan jasmani dilakukan secara teratur 3-5 kali perminggu selama sekitar 30-45 menit, dengan total 150 menit perminggu. Sebelum latihan jasmani dianjurkan untuk melakukan pemeriksaan glukosa darah, jika glukosa darah <100 mg/dL pasien harus mengkonsumsi karbohidrat terlebih dahulu, dan jika >250 mg/dL dianjurkan untuk menunda melakukan latihan jasmani.

Latihan jasmani bermanfaat untuk menjaga kebugaran, menurunkan berat badan, dan memperbaiki sensitivitas insulin sehingga akan memperbaiki kendali glukosa darah.

Latihan jasmani yang dianjurkan yaitu latihan jasmani yang bersifat aerobik dengan intensitas sedang (50-70% denyut jantung maksimal) seperti jalan cepat, bersepeda santai, *jogging*, dan berenang. Latihan jasmani disesuaikan dengan usia dan status kesegaran jasmani.

2.1.6.4 Terapi Farmakologis

Terapi farmakologis diberikan bersama dengan pengaturan makan dan latihan jasmani. Terapi farmakologis terdiri dari obat oral dan obat suntik.

a. Obat Antihiperglikemia oral

Berdasarkan cara kerjanya, terbagi menjadi 5 golongan, antara lain:

1) Pemacu Sekresi Insulin (*Insulin Secretagogue*)

a) Sulfonilurea

Obat golongan ini mempunyai efek utama meningkatkan sekresi insulin oleh sel beta pankreas. Efek samping utama adalah hipoglikemia dan peningkatan berat badan. Hati-hati menggunakan sulfonilurea pada pasien dengan risikotinggi hipoglikemia (orang tua, gangguan faal hati, dan ginjal).

b) Glinid

Glinid merupakan obat yang cara kerjanya sama dengan sulfonilurea, dengan penekanan pada peningkatan sekresi insulin fase pertama. Golongan ini terdiri dari 2 jenis 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. Obat ini dapat mengatasi hiperglikemia post prandial. Efek samping yang mungkin terjadi adalah hipoglikemia.

2) Peningkat Sensitivitas terhadap insulin

a) Metformin

Metformin mempunyai efek utama mengurangi produksi glukosa hati (glukoneogenesis), dan memperbaiki glukosa di jaringan perifer. Metformin tidak boleh diberikan pada beberapa keadaan seperti: $GFR < 30 \text{ mL/menit/1,73 m}^2$, adanya gangguan hati berat, serta pasien-pasien dengan kecenderungan hipoksemia (misalnya penyakit serebrovaskular, sepsis, renjatan, PPOK, gagal jantung [NYHA FC III-IV]). Efek samping yang mungkin berupa gangguan saluran pencernaan seperti gejala dispepsia.

b) Tiazolidindion (TZD)

Golongan ini mempunyai efek menurunkan resistensi insulin dengan meningkatkan jumlah protein pengangkut glukosa, sehingga meningkatkan glukosa di jaringan perifer. Tiazolidindion meningkatkan retensi cairan tubuh sehingga dikontraindikasikan pada pasien dengan gagal jantung (NYHA FC III-IV) karena dapat memperberat edema/retensi cairan. Obat yang masuk dalam golongan ini adalah Pioglitazone.

c) Penghambat Absorpsi Glukosa di saluran pencernaan (Penghambat Alfa glukosidase)

Obat ini bekerja dengan memperlambat absorpsi glukosa dalam usus halus, sehingga mempunyai efek menurunkan kadar glukosa darah setelah makan. Penghambat glukosidase alfa tidak digunakan pada keadaan: $GFR \leq 30 \text{ mL/min/1,73 m}^2$, gangguan faal hati yang berat, *irritable bowel syndrome*. Efek samping yang mungkin terjadi berupa *bloating* (penumpukan gas dalam usus) sehingga sering menimbulkan flatus.

d) Penghambat DPP-IV (*Dipeptidyl Peptidase-IV*)

Obat golongan penghambat DPP-IV menghambat kerja enzim DPP-IV sehingga GLP-1 (*Glucose Like Peptide-1*) tetap dalam konsentrasi yang tinggi dalam bentuk aktif. Aktivitas GLP-1 untuk meningkatkan sekresi insulin dan menekan sekresi glukagon bergantung kadar glukosa darah (*glucose dependent*). Contoh obat golongan ini adalah Sitagliptin dan Linagliptin.

e) Penghambat SGLT-2 (*Sodium Glucose Co-transporter 2*)

Obat golongan penghambat SGLT-2 merupakan obat antidiabetes oral jenis baru yang menghambat penyerapan kembali glukosa di tubuli distal ginjal dengan cara menghambat kinerja transporter glukosa SGLT-2. Obat yang termasuk dalam golongan ini antara lain: Canagliflozin, Empagliflozin, Dapagliflozin, Ipragliflozin. Dapagliflozin baru saja mendapat *approvable letter* dari Badan POM RI pada bulan Mei 2015.

b. Obat Antihiperglikemia Suntik

Obat antihiperglikemia suntik terdiri dari insulin, agonis GLP-1 dan kombinasi insulin dan agonis GLP-1

1) Insulin

Insulin diperlukan pada kondisi-kondisi antara lain : HbA1c > 9% dengan kondisi dekompensasi metabolik, Penurunan berat badan yang cepat, Hiperglikemia berat yang disertai ketosis, Krisis Hiperglikemia, Gagal dengan kombinasi OHO dosis optimal, Stres berat (infeksi sistemik, operasi besar, infark miokard akut, stroke), Kehamilan dengan DM/Diabetes mellitus gestasional yang tidak terkontrol dengan gangguan perencanaan, Gangguan fungsi ginjal atau hati yang berat, Kontraindikasi dan atau alergi terhadap OHOdari Kondisi perioperatif sesuai dengan indikasi.

Jenis dan Lama Kerja Insulin

Berdasarkan lama kerja, insulin terbagi menjadi 5 jenis, antara lain : Insulin kerja cepat (*Rapid-acting insulin*), Insulin kerja pendek (*Short-acting insulin*), Insulin kerja menengah (*Intermediateacting insulin*), Insulin kerja panjang (*Long-acting insulin*), Insulin kerja ultra panjang (*Ultra longacting insulin*), dan Insulin campuran tetap, kerja pendek dengan menengah dan kerja cepat dengan menengah (*Premixed insulin*)

Efek samping terapi insulin

- a) Efek samping utama terapi insulin adalah terjadinya hipoglikemia
- b) Penatalaksanaan hipoglikemia dapat dilihat dalam bagian komplikasi akut DM
- c) Efek samping yang lain berupa reaksi alergi terhadap insulin

2) Agonis GLP-1/Incretin Mimetic

Pengobatan dengan dasar peningkatan GLP-1 merupakan pendekatan baru untuk pengobatan DM. Agonis GLP-1 dapat bekerja pada sel-beta sehingga terjadi peningkatan pelepasan insulin, mempunyai efek menurunkan berat badan, menghambat pelepasan glukagon, dan menghambat nafsu makan. Efek penurunan berat badan agonis GLP-1 juga digunakan untuk indikasi menurunkan berat badan pada pasien DM dengan obesitas. Efek samping yang timbul pada pemberian obat ini antara lain rasa seba dan muntah. Obat yang termasuk golongan ini antara lain Liraglutide, Exenatide, Albiglutide, dan Lixisenatide.

3) Terapi Kombinasi

Pemberian obat antihiperglikemia oral maupun insulin selalu dimulai dengan dosis rendah, untuk kemudian dinaikkan secara bertahap sesuai dengan respons kadar glukosa darah. Terapi kombinasi obat antihiperglikemia oral, baik secara terpisah ataupun *fixed dose combination*, harus menggunakan dua macam obat dengan mekanisme kerja yang berbeda. Kombinasi obat antihiperglikemia oral dengan insulin dimulai dengan pemberian insulin basal (insulin kerja menengah atau insulin kerja panjang). Insulin kerja menengah harus diberikan jam

10 malam menjelang tidur, sedangkan insulin kerja panjang dapat diberikan sejak sore sampai sebelum tidur. Pendekatan terapi tersebut pada umumnya dapat mencapai kendali glukosa darah yang baik dengan dosis insulin yang cukup kecil. Dosis awal insulin basal ntuk kombinasi adalah 6-10 unit. Kemudian dilakukan evaluasi dengan mengukur kadar glukosa darah puasa keesokan harinya. Dosis insulin dinaikkan secara perlahan (pada umumnya 2 unit) apabila kadar glukosa darah puasa belum mencapai target. Pada keadaan dimana kadar glukosa darah sepanjang hari masih tidak terkontrol meskipun sudah mendapat insulin basal, maka perlu diberikan terapi kombinasi insulin basal dan prandial, sedangkan pemberian obat antihiperglikemia oral dihentikan dengan hati-hati.

2.1.7 Edukasi

2.1.7.1 Definisi edukasi

Edukasi merupakan suatu proses formal dalam melatih ketrampilan atau membagi pengetahuan untuk membantu pasien/ klien dalam mengelola atau memodifikasi diet dan perubahan perilaku secara sukarela untuk menjaga atau meningkatkan kesehatan (PAGT, 2014).

2.1.7.2 Tujuan edukasi

Edukasi dengan tujuan promosi hidup sehat, perlu selalu dilakukan sebagai bagian dari upaya pencegahan dan merupakan bagian yang sangat penting dari pengelolaan DM secara holistik. Tujuan edukasi berdasarkan PAGT tahun 2014 antara lain: Edukasi tentang konten/materi bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan Edukasi tentang penerapan bertujuan untuk meningkatkan keterampilan. Menurut Basuki (2004) tujuan dalam pemberian edukasi gizi pada pasien diabetes mellitus antara lain :

1. Meningkatkan pengetahuan

Pengetahuan menurut Notoatmodjo (2003) adalah hasil tahu dan terjadi melalui penginderaan mata dan telinga. Pengetahuan mempunyai enam tingkatan antara lain : tahu (*know*), memahami (*comprehension*), aplikasi (*application*), analisis (*analysis*), sintesis (*synthesis*), dan evaluasi (*evaluation*).

2. Merubah sikap/pandangan

Sikap menurut Notiatmodjo (2003) adalah reaksi atau respon masing-masing individu yang bersifat rahasia (tertutup) pada suatu objek tertentu. Sedangkan menurut Randi (2011) menyatakan bahwa sikap merupakan sebuah evaluasi umum yang dibuat manusia terhadap dirinya sendiri atau orang lain atas reaksi atau respon terhadap objek tertentu yang menimbulkan perasaan yang disertai dengan tindakan yang sesuai.

2.1.7.3 Materi edukasi

Materi edukasi terdiri dari materi edukasi tingkat awal dan materi edukasi tingkat lanjutan.

a. Materi edukasi pada tingkat awal dilaksanakan di Pelayanan Kesehatan Primer yang meliputi:

- 1) Materi tentang perjalanan penyakit DM.
- 2) Makna dan perlunya pengendalian dan pemantauan DM secara berkelanjutan.
- 3) Penyulit DM dan risikonya.
- 4) Intervensi non-farmakologis dan farmakologis serta target pengobatan.
- 5) Interaksi antara asupan makanan, aktivitas fisik, dan obat antihiperglikemia oral atau insulin serta obat-obatan lain.
- 6) Cara pemantauan glukosa darah dan pemahaman hasil glukosa darah atau urin mandiri (hanya jika pemantauan glukosa darah mandiri tidak tersedia).
- 7) Mengenal gejala dan penanganan awal hipoglikemia.
- 8) Pentingnya latihan jasmani yang teratur.
- 9) Pentingnya perawatan kaki.
- 10) Cara menggunakan fasilitas perawatan kesehatan

b. Materi edukasi pada tingkat lanjut dilaksanakan di Pelayanan Kesehatan Sekunder dan / atau Tersier, yang meliputi:

- 1) Mengenal dan mencegah penyulit akut DM.
- 2) Pengetahuan mengenai penyulit menahun DM.

- 3) Penatalaksanaan DM selama menderita penyakit lain.
- 4) Rencana untuk kegiatan khusus (contoh: olahraga prestasi).
- 5) Kondisi khusus yang dihadapi (contoh: hamil, puasa, hari-hari sakit).
- 6) Hasil penelitian dan pengetahuan masa kini dan teknologi mutakhir tentang DM.
- 7) Pemeliharaan/perawatan kaki

Berdasarkan PERKENI 2015, Prinsip yang perlu diperhatikan pada proses edukasi DM antara lain:

- a. Memberikan dukungan dan nasehat yang positif serta hindari terjadinya kecemasan.
- b. Memberikan informasi secara bertahap, dimulai dengan hal-hal yang sederhana dan dengan cara yang mudah dimengerti.
- c. Melakukan pendekatan untuk mengatasi masalah dengan melakukan simulasi.
- d. Mendiskusikan program pengobatan secara terbuka, perhatikan keinginan pasien. Berikan penjelasan secara sederhana dan lengkap tentang program pengobatan yang diperlukan oleh pasien dan diskusikan hasil pemeriksaan laboratorium.
- e. Melakukan kompromi dan negosiasi agar tujuan pengobatan dapat diterima.
- f. Memberikan motivasi dengan memberikan penghargaan.
- g. Melibatkan keluarga/pendamping dalam proses edukasi.
- h. Perhatikan kondisi jasmani dan psikologis serta tingkat pendidikan pasien dan keluarganya.
- i. Gunakan alat bantu audio visual.

Selain itu, pedoman dasar pemberian edukasi khusus untuk penatalaksanaan diit berdasarkan PAGT 2014, antara lain:

- a. Menyampaikan secara jelas tujuan dari edukasi
- b. Menetapkan prioritas masalah gizi sehingga edukasi yang disampaikan tidak kompleks.
- c. Merancang materi edukasi gizi menyesuaikan dengan kebutuhan individu pasien, melalui pemahaman tingkat pengetahuannya, keterampilannya, dan gaya/cara belajarnya.

2.1.7.4 Media edukasi

Media edukasi merupakan semua sarana atau upaya untuk menampilkan pesan informasi yang ingin disampaikan oleh komunikator sehingga dapat meningkatkan pengetahuan sasaran edukasi dan diharapkan dapat merubah perilaku kesehatannya (Dwi Susilowati, 2016)

Jenis media edukasi terdiri dari :

a. Media cetak

Media ini mengutamakan pesan-pesan visual, yang biasanya terdiri dari gambaran beberapa kata, gambar atau foto dalam tata warna. Yang termasuk dalam media cetak antara lain :

1. Booklet

Booklet adalah buku berukuran kecil (setengah kuarto) dan tipis, tidak lebih dari 30 halaman bolak balik, yang berisi tulisan dan gambar-gambar.

2. Leaflet

Leaflet adalah selembaran kertas yang berisi tulisan dengan kalimat-kalimat singkat, padat, mudah dimengerti dan gambar-gambar yang sederhana yang disajikan secara berlipat.

Leaflet digunakan untuk memberikan keterangan singkat tentang suatu masalah, misalnya deskripsi tentang suatu penyakit, cara pencegahan, dan pengendaliannya sehingga lebih mudah dipahami.

3. Flip chart (lembar balik)

Lembar balik merupakan media penyampaian informasi kesehatan dalam bentuk lembar balik dan berisi gambar peragaan. Media ini sangat efektif karena berisi informasi yang informatif berbentuk gambar atau grafik dan berisi informasi atau penjelasan materi yang akan disampaikan ke klien.

4. Poster

Poster adalah sehelai kertas atau papan yang berisikan gambar-gambar dengan sedikit kata-kata. Kata-kata yang digunakan harus jelas artinya, dan mudah dipahami.

b. Media elektronik

Media ini merupakan media yang bergerak dan dinamis, dapat dilihat dan didengar dan penyampaian menggunakan alat bantu elektronik seperti televisi, radio, *cassette*, CD, VCD, dan Internet.

c. Media luar ruangan

Media ini bisa menggunakan media cetak maupun elektronik yang penyampaian pesannya berada di luar ruangan seperti papan reklame, spanduk, pameran, banner, televisi layar lebar, slogan atau logo.

2.1.8 Sisa makanan

2.1.8.1 Definisi sisa makanan

Berdasarkan PGRS 2013, sisa makanan merupakan prosentase makanan yang dihabiskan dari satu waktu makan atau lebih. Menurut Dewi Komalasari, dkk (2015) ,Sisa makanan adalah volume atau prosentase makanan yang tidak habis termakan atau dibuang sebagai sampah dan dapat digunakan sebagai tolak ukur efektivitas menu

2.1.8.2 Faktor-faktor yang mempengaruhi sisa makanan

Faktor terjadinya sisa makanan terdiri dari faktor *internal* (dari dalam pasien) dan faktor *eksternal* (dari luar pasien). Faktor internal meliputi faktor psikis, faktor fisik, kebiasaan makan dan jenis kelamin, sedangkan faktor *eksternal* meliputi sikap petugas ruangan, jadwal makan atau waktu pembagian makan, suasana lingkungan rumah sakit, makanan dari luar rumah sakit, dan mutu makanan (Moehji, 1992).

Berdasarkan penelitian oleh Oki Hadi Priyanto Tahun 2009, tentang faktor yang berhubungan terjadinya sisa makanan di RSUD Kota Semarang yaitu jadwal penyajian makanan, makanan dari luar RS, dan mutu makanan RS. Sedangkan penelitian Ratna (2016) menyimpulkan bahwa pengetahuan gizi juga dapat mempengaruhi sisa makanan.

2.1.8.3 Metode penentuan sisa makanan

Terdapat dua cara penentuan sisa makanan yaitu :

a. Penimbangan Sisa Makanan

Menurut Dewi Komalawati, dkk (2005), data sisa makanan dapat diperoleh dengan cara menimbang makanan yang tidak termakan, kemudian dirata-rata berdasarkan jenis makanannya. Prosentase sisa makanan dihitung

dengan cara membandingkan sisa makanan dengan standar porsi makanan rumah sakit dikali 100 %.

Rumus perhitungannya sebagai berikut :

$$\frac{\Sigma \text{ makanan yang tersisa (gr)}}{\Sigma \text{ berat makanan yang disajikan (gr)}} \times 100 \%$$

b. Cara Taksiran Visual

Menurut Comstock, cara taksiran visual yaitu dengan melakukan pengukuran yang dikembangkan oleh Comstock dengan menggunakan skala 6 point, dengan kriteria menurut Candrasari Ratnaningrum (2005 sebagai berikut :

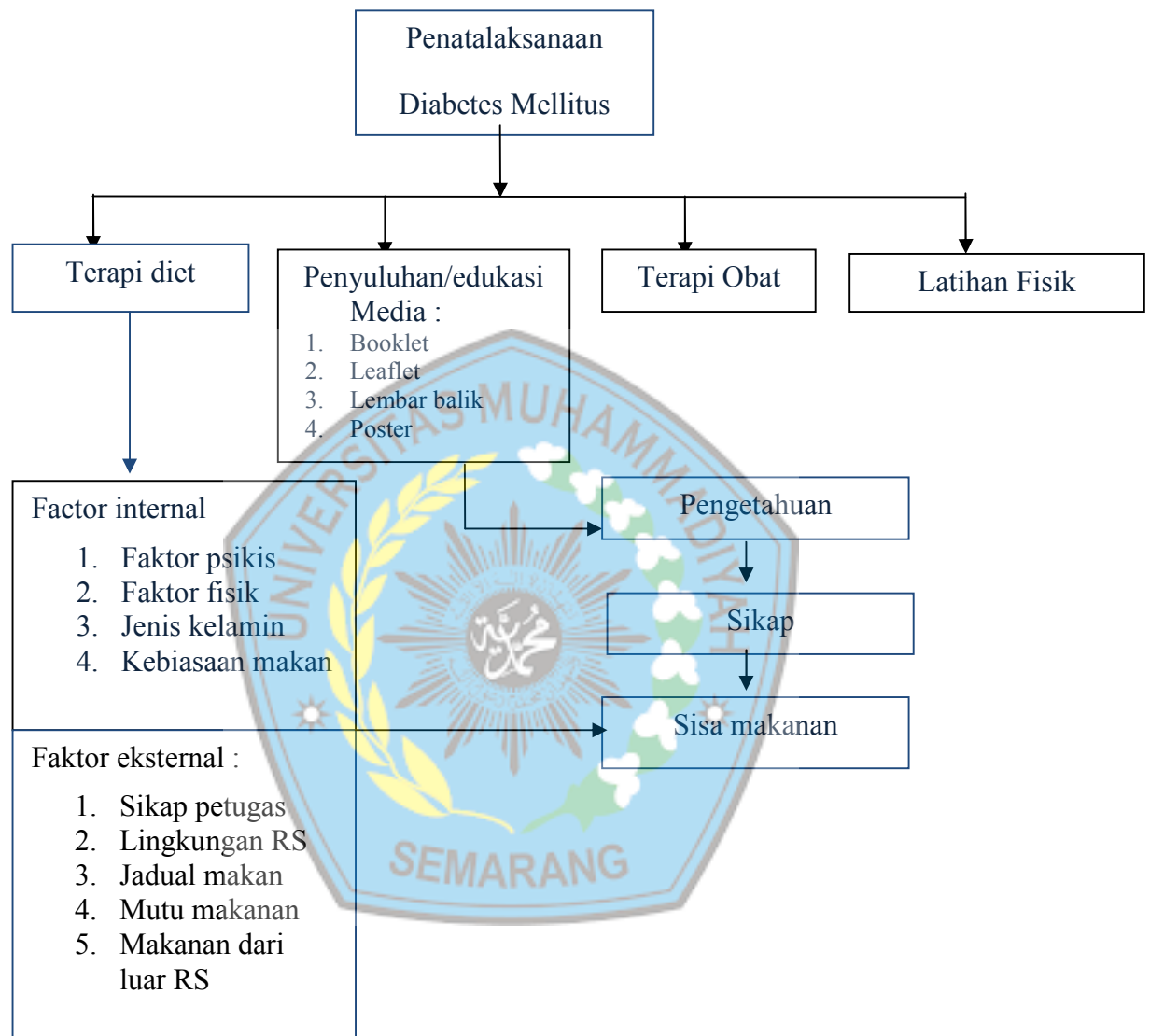
- 1) Skala 0 : dikonsumsi seluruhnya oleh pasien (habis dimakan)
- 2) Skala 1 : tersisa $\frac{1}{4}$ porsi
- 3) Skala 2 : tersisa $\frac{1}{2}$ porsi
- 4) Skala 3 : tersisa $\frac{3}{4}$ porsi
- 5) Skala 4 : hanya dikonsumsi sedikit ($\frac{1}{9}$ porsi)
- 6) Skala 5 : utuh atau tidak dikonsumsi

2.1.8.4 Kategori sisa makanan

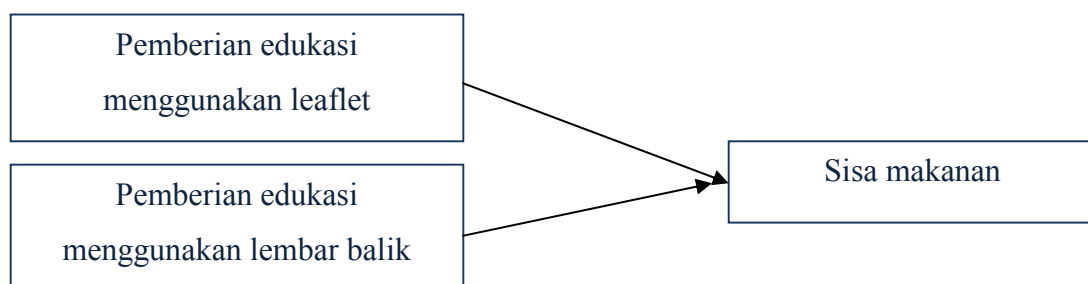
Berdasarkan PGRS 2013, dalam indikator pelayanan gizi, target pada prosentase sisa makanan yaitu $\leq 20 \%$. Menurut I Dewa Nyoman S,dkk (2002), kategori sisa makanan terdiri dari :

- a. Sisa makanan tinggi bila $> 20 \%$ dari ketetapan porsi dari rumah sakit
- b. Sisa makanan rendah bila $\leq 20 \%$ dari ketetapan porsi dari rumah sakit

2.2 Kerangka Teori



2.3 Kerangka Konsep



2.4 Hipotesis

- 1 Ada perbedaan sisa makanan pokok pada pasien diabetes mellitus berdasarkan pemberian edukasi menggunakan leaflet dan lembar balik di RS Mitra Keluarga Tegal
- 2 Ada perbedaan sisa makanan lauk hewani pada pasien diabetes mellitus berdasarkan pemberian edukasi menggunakan leaflet dan lembar balik di RS Mitra Keluarga Tegal
- 3 Ada perbedaan sisa makanan lauk nabati pada pasien diabetes mellitus berdasarkan pemberian edukasi menggunakan leaflet dan lembar balik di RS Mitra Keluarga Tegal
- 4 Ada perbedaan sisa makanan sayur pada pasien diabetes mellitus berdasarkan pemberian edukasi menggunakan leaflet dan lembar balik di RS Mitra Keluarga Tegal
- 5 Ada perbedaan sisa makanan buah pada pasien diabetes mellitus berdasarkan pemberian edukasi menggunakan leaflet dan lembar balik di RS Mitra Keluarga Tegal

