

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Diabetes Mellitus

1. Pengertian Diabetes Mellitus

Diabetes Mellitus merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi oleh karena kelainan pada sekresi insulin akibat terjadinya gangguan pada fungsi pankreas atau dikarenakan kerja insulin yang mengalami kelainan dapat berbentuk kelainan kedua-duanya (Perkeni, 2011). Diabetes Mellitus memiliki karakteristik hiperglikemia kronik dan gangguan metabolisme dari karbohidrat, lemak, dan protein sebagai hasil dari ketidakfungsian insulin (resistensi insulin) menurunnya fungsi pankreas maupun keduanya (WHO, 2011).

Diabetes Mellitus tipe 2 merupakan penyakit hiperglikemi akibat insensitivitas sel terhadap insulin. Kadar insulin sedikit menurun atau berada dalam rentang normal. Karena insulin tetap dihasilkan oleh sel-sel beta pancreas, maka Diabetes Mellitus tipe 2 dianggap sebagai Non Insulin Dependent Diabetes Mellitus. Diabetes Mellitus tipe 2 bukan disebabkan oleh kurangnya sekresi insulin, namun karena sel-sel sasaran insulin gagal atau tidak mampu merespon insulin secara normal. Keadaan ini lazim disebut sebagai “resistensi insulin”. Resistensi insulin dapat terjadi akibat dari obesitas dan kurangnya aktifitas fisik serta penuaan. Defisiensi fungsi insulin pada penderita Diabetes Mellitus tipe 2 hanya bersifat relatif dan tidak absolut

2. Klasifikasi Diabetes Mellitus

American Diabetes Association/World Health Organization mengklasifikasikan 4 macam penyakit Diabetes Mellitus berdasarkan penyebabnya, yaitu:

a. Diabetes Mellitus tipe 1

Diabetes Mellitus bergantung insulin/ DM1I disebut juga dengan *Juvenile Diabetes* atau *Insulin Dependent Diabetes Mellitus* (IDDM), dengan jumlah penderita sekitar 5%-10% dari seluruh penderita DM dan umumnya terjadi pada usia muda (95% pada usia dibawah 25 tahun). DM tipe 1 ditandai dengan terjadinya kerusakan sel β pancreas yang disebabkan oleh proses *autoimmune*, akibatnya terjadi defisiensi insulin absolut sehingga penderita mutlak memerlukan insulin dari luar (eksogen) untuk mempertahankan kadar gula darah dalam batas normal

Diabetes tipe 1 masih termasuk dalam kategori penyakit yang tidak dapat dicegah, termasuk dengan cara diet atau olahraga. Kebanyakan penderita diabetes tipe 1 ini memiliki kesehatan dan berat badan yang cukup baik, dan respon tubuh terhadap insulin juga masih normal. (Susanto, 2010)

Tingkat glukosa rata-rata untuk pasien diabetes tipe 1 sedapat mungkin harus mendekati normal yaitu 80-120 mg/dl. Angka diatas 200 mg/dl sering disertai dengan rasa tidak nyaman dan terlalu sering buang air kecil sehingga menyebabkan dehidrasi.

b. Diabetes Mellitus tipe 2

Diabetes Mellitus Tidak Bergantung Insulin/DM2TI disebut juga dengan *Non Insulin Dependent Diabetes Mellitus* (NIDDM) atau *adult onset diabetes*. Jumlah penderita DM tipe 2 merupakan kelompok terbesar terjadi pada usai dewasa yaitu usia pertengahan kehidupan dan peningkatan lebih tinggi pada laki-laki dibandingkan pada

wanita. Pada Diabetes Mellitus tipe 2, orang yang bersangkutan tidak mengalami kerusakan pada sel-sel penghasil insulin yang terdapat dalam pankreas. Selama resistensi insulin belum diperbaiki, pancreas harus bekerja keras menghasilkan insulin sebanyak-banyaknya untuk menggempur resistensi tersebut agar gula juga bisa masuk sel. Karena gejalanya kecil, maka semakin lama pankreas tidak mampu lagi memproduksi insulin (Kurniadi, 2014).

Diabetes Mellitus tipe 2 ini disebabkan oleh kurang sensitifnya jaringan tubuh terhadap insulin. Pankreas tetap menghasilkan insulin, kadarnya lebih tinggi dan normal, tetapi tubuh membentuk kekebalan terhadap efeknya, sehingga terjadi kekurangan insulin relatif. Biasanya terdapat pada orang yang berusia lebih dari 40 tahun, gemuk, dan tidak aktif. Gejala pada tipe 2 ini terjadi secara perlahan-lahan, dengan pola hidup sehat, yaitu mengonsumsi makanan bergizi, seimbang dan olahraga secara teratur biasanya penderita berangsur pulih, penderita juga harus dapat mempertahankan berat badan normal. Namun, bagi penderita stadium akhir, kemungkinan akan diberikan suntikan insulin (Maulana, 2008).

c. Diabetes Mellitus Gestational (DMG)

Diabetes Mellitus Gestational adalah diabetes yang timbul selama kehamilan. Ini meliputi 2-5% daripada seluruh diabetes. Jenis ini sangat penting diketahui karena dampaknya pada janin kurang baik bila tidak ditangani dengan benar (Suyono, 2005). Diabetes Tipe Gestasional (DMG) merupakan gangguan tolerans glukosa berbagai derajat yang ditemukan pertama kali saat kehamilan. Adanya gangguan toleransi glukosa yang relatif ringan sehingga jarang memerlukan pertolongan dokter. Sebagian besar wanita hamil yang menderita Diabetes Mellitus Gestational memiliki

homeostasis glukosa relatif normal selama kehamilan pertama (5 bulan) dan juga dapat mengalami defisiensi insulin relatif pada kehamilan kedua, tetapi kadar glukosa dapat kembali normal setelah melahirkan (Suiraoaka, 2012).

d. Diabetes tipe lain

Penyakit DM tipe lainnya dapat berupa DM yang spesifik yang disebabkan oleh berbagai kondisi seperti kelainan genetik yang spesifik (kerusakan genetik sel beta pankreas dan kerja insulin), penyakit pada pankreas, gangguan endokrin lain, infeksi, obat-obatan dan beberapa bentuk lain yang jarang terjadi (Suiraoaka, 2012).

3. Patofisiologis Diabetes Mellitus

Tubuh manusia memerlukan bahan bakar berupa energi untuk menjalankan berbagai fungsi sel dengan baik. Bahan bakar tersebut bersumber dari sumber zat gizi karbohidrat, protein, lemak yang didalam tubuh mengalami pemecahan zat yang sederhana dan proses pengolahan lebih lanjut untuk menghasilkan energi. Proses pembentukan energi terutama yang bersumber dari glukosa memerlukan proses metabolisme yang rumit. Dalam proses metabolisme tersebut, insulin memegang peranan yang sangat penting bertugas memasukkan glukosa kedalam sel untuk selanjutnya diubah menjadi energi. (Suiraoaka, 2012).

Pada keadaan normal, glukosa diatur sedemikian rupa oleh insulin yang diproduksi oleh sel beta pankreas, sehingga kadarnya didalam darah selalu dalam batas aman baik pada keadaan puasa maupun sesudah makan. Kadar glukosa darah normal berkisar antara 70- 140 mg/dl.

Pengolahan bahan makanan dimulai di mulut kemudian kelambung dan selanjutnya ke usus. Di dalam saluran pencernaan makanan dipecah menjadi bahan baku dasar dari makanan. Karbohidrat menjadi glukosa, protein menjadi asam amino, dan lemak menjadi asam lemak. Ketiga zat makanana itu akan diserap oleh usus dan kemudian masuk kedalam pembuluh darah dan diedarkan keseluruh tubuh untuk dipergunakan oleh organ-organ didalam tubuh sebagai bahan bakar. Supaya dapat berfungsi sebagai bahan bakar, zat makanan terutama glukosa dibakar melalui proses metabolisme yang rumit, yang hasil akhirnya adalah timbulnya energi. Dalam proses metabolisme itu insulin memegang peranan yang sangat penting yaitu bertugas memasukkan glukosa kedalam sel, untuk selanjutnya dapat digunakan sebagai bahan bakar. Insulin ini adalah suatu zat hormon yang dikeluarkan oleh sel beta pankreas. (Suyono, 2007).

Insulin adalah suatu zat atau hormon yang dihasilkan oleh sel beta pankreas pada pulau Langerhans. Setiap pankreas mengandung 100.000 pulau Langerhans dan tiap pulau berisi 100 sel beta (Suiraoaka, 2012). Insulin memegang peranan yang sangat penting dalam pengaturan glukosa darah dan koordinasi penggunaan energi oleh jaringan. Insulin yang dihasilkan sel beta pankreas dapat diibaratkan anak kunci yang dapat membuka pintu masuknya glukosa kedalam sel agar dapat dimetabolisme menjadi energi. Bila insulin tidak ada atau insulin tidak dikendalikan oleh reseptor pada permukaan sel, maka glukosa tidak dapat masuk kedalam sel dengan akibat glukosa akan tetap berada dalam darah sehingga kadarnya akan meningkat. Tidak adanya glukosa yang dimetabolisme menyebabkan tidak adanya energi yang dihasilkan sehingga badan menjadi lemah.

Pada keadaan DM, tubuh relatif kehilangan insulin sehingga pengaturan glukosa darah menjadi kacau (Waspadji, 1999). Walaupun kadar glukosa darah sudah tinggi, pemecahan lemak dan protein menjadi glukosa melalui glukoneogenesis dihati tidak dapat dihambat karena insulin yang kurang/ resisten sehingga kadar glukosa darah terus meningkat. Akibatnya terjadi gejala-gejala khas DM seperti poliuri, polidipsi, polipagi lemas, berat badan menurun. Jika keadaan ini dibiarkan berlarut-larut, berakibat terjadi kegawatan Diabetes Mellitus yaitu ketoasidosis yang sering menimbulkan kematian.

4. Gejala Diabetes Mellitus

Secara umum gejala dan tanda penyakit DM dibagi menjadi dua kelompok, yaitu gejala akut dan kronis (Suiraoaka, 2012).

a. Gejala akut dan tanda dini, meliputi:

- 1) Penurunan berat badan, rasa lemas dan cepat lelah.
- 2) Sering kencing (poliuri) pada malam hari dengan jumlah air seni banyak.
- 3) Banyak minum (polidipsi).
- 4) Banyak makan (polifagi).

b. Gejala kronis, meliputi:

- 1) Gangguan penglihatan, berupa pandangan yang kabur dan menyebabkan sering ganti kacamata.
- 2) Gangguan saraf tepi berupa rasa kesemutan, terutama pada malam hari sering terasa sakit dan rasa kesemutan dikaki.

- 3) Gatal-gatal dan bisul. Gatal umumnya dirasakan pada daerah lipatan kulit diketiak, payudara dan alat kelamin. Bisul dan luka lecet terkena sepatu atau jarum yang lama sembuh.
- 4) Rasa tebal pada kulit, yang menyebabkan penderita lupa memakai sandal dan sepatunya.
- 5) Gangguan fungsi seksual. Dapat merupakan gangguan ereksi, impoten yang disebabkan gangguan pada saraf bukan karena kekurangan hormon seks (testosteron).
- 6) Keputihan. Pada penderita wanita, keputihan dan gatal sering dirasakan, hal ini disebabkan daya tahan tubuh penderita menurun.

5. Penyebab Diabetes Mellitus

Sudah lama diketahui bahwa Diabetes merupakan salah satu penyakit yang diturunkan dari orang tua kepada anaknya secara genetik. Bila orang tua menderita Diabetes, maka anak-anaknya akan menderita Diabetes, tetapi faktor keturunana saja tidak cukup, diperlukan adanya faktor pencetus atau faktor resiko seperti pola makan yang salah, gaya hidup, aktifitas kurang gerak, infeksi dan lain-lain. Secara garis besar faktor resiko Diabetes dikelompokkan menjadi 2 yaitu:

a. Faktor risiko yang tidak dapat diubah:

1) Umur

Umur merupakan faktor pada organ dewasa, dengan semakin bertambah umur kemampuan jaringan mengambil glukosa darah semakin menurun. Penyakit ini

lebih banyak terdapat pada orang berumur diatas 40 tahun daripada orang yang lebih muda. (Budyanto, 2002).

2) Keturunan

Diabetes Mellitus bukan penyakit menular tetapi diturunkan. Namun bukan berarti anak dari kedua orangtua yang diabetes pasti akan mengidap Diabetes juga, sepanjang bisa menjaga dan menghindari faktor risiko yang lain.

b. Faktor resiko yang dapat dimodifikasi/diubah:

1) Pola makan yang salah.

Pola makan yang salah dan cenderung berlebih menyebabkan timbulnya obesitas. Obesitas sendiri merupakan faktor predisposisi utama dari penyakit Diabetes Mellitus.

2) Aktivitas fisik kurang gerak.

Kurangnya aktifitas fisik menyebabkan kurangnya pembakaran energi oleh tubuh sehingga kelebihan energi dalam tubuh akan disimpan dalam bentuk lemak ditubuh. Penyimpanan yang berlebih akan menyebabkan obesitas.

3) Obesitas

Diabetes terutama DM tipe 2 sangat erat hubungannya dengan obesitas. Laporan internasional diabetes federation (IDF) tahun 2004 menyebutkan 80% dari penderita diabetes ternyata mempunyai berat badan yang berlebih.

4) Stress

Stress mengarah pada kenaikan berat badan terutama pada kortisol, hormon stress yang utama (Talbot, 2004) dan (Tandra, 2010). Kortisol yang tinggi menyebabkan peningkatan pemecahan protein tubuh, peningkatan trigliserida darah dan

penurunan penggunaan gula tubuh, manifestasinya meningkatkan trigliserida dan gula darah atau dikenal dengan istilah hiperglikemia.

6. Diagnosis Diabetes Mellitus

Kelebihan glukosa dalam aliran darah akan melimpah kedalam urin. Ginjal orang sehat, bukan diabetes mestinya mampu menyerap kembali menyerap kembali glukosa. Ginjal diabetes telah kehilangan kemampuan tersebut, mengakibatkan diuresis osmotik yang kemudian tercermin sebagai poliuria (atau berkemih berlebih). Pengeluaran urine secara berlebihan menyebabkan dehidrasi karena glukosa yang “luber” memerlukan air sebagai pelarut. Kondisi ini tentu saja akan mengentalkan serum. Pengentalan serum ini kemudian merangsang pusat rasa haus dihipotalamus sehingga menimbulkan gejala berupa rasa haus yang berlebih (polydipsia). Tidak adanya, atau kurangnya, insulin menyebabkan glukosa tidak dapat diserap oleh sel-sel tubuh, terutama sel otot lurik. Keadaan ini mengakibatkan sel-sel tubuh kelaparan. Karena sel tidak mampu menghasilkan energi, kondisi ini jelas melelahkan dan melemahkan diabetesi. Akhirnya, jika tidak ada pasokan insulin eksogen atau jumlahnya terlalu sedikit dalam periode yang cukup panjang berat badan pasien dipastikan susut lantaran kehabisan energi (Arisman, 2010)

7. Penetapan Diagnosa Diabetes Mellitus

Menurut (Soegondo, 2011), penetapan diagnosis klinis Diabetes Mellitus harus didasarkan atas pemikiran kadar gula darah dan tidak dapat ditegakkan atas dasar adanya glukosuria. Diagnosa Diabetes Mellitus dapat ditegakkan melalui tiga cara:

- a. Jika keluhan klasik ditemukan, maka pemeriksaan glukosa plasma sewaktu >200 mg/dl sudah cukup untuk menegakkan diagnosis diabetes mellitus
- b. Pemeriksaan glukosa plasma puasa ≥ 129 mg/dl dengan adanya keluhan klasik
- c. Tes glukosa oral (TTGO). Meskipun ttgo dengan beban 75 gram glukosa lebih sensitive dan spesifik dibandingkan dengan pemeriksaan glukosa plasma puasa, namun pemeriksaan ini memiliki keterbatasan tersendiri. Ttgo sulit untuk dilakukan berulang-ulang dan dalam praktek sangat jarang dilakukan karena membutuhkan persiapan khusus.

8. Penatalaksanaan Pengendalian Kadar Glukosa Darah

Pola makan adalah suatu cara atau usaha dalam pengaturan jumlah dan jenis makanan dengan maksud tertentu seperti mempertahankan kesehatan, status nutrisi, mencegah atau membantu kesembuhan penyakit. (Almatsier, 2006). Diet masih tetap merupakan pengobatan yang utama pada penatalaksanaan diabetes, terutama pada DM tipe. Peran diet jelas sekali terutama pada pasien gemuk yang toleransi glukosanya jelas menjadi normal dengan menurunnya berat badan.

Keunggulan diet tinggi karbohidrat sudah menjadi standar di Indonesia. Sedangkan di negara barat sudah meningkat jumlah karbohidratnya dari 40-50% menjadi 60-70%,

sedangkan lemak dan protein masing-masing 20-25% dan 10-15%. Dengan diet semacam ini ternyata kadar glukosa darah lebih mudah terkendali. Bertambahnya sekresi insulin atau meningkatnya sensitivitas insulin di jaringan perifer pada diet tinggi karbohidrat merupakan sebab mengapa kadar glukosa darah menjadi lebih mudah terkendali. Hal ini terjadi pada DM tipe 2 yang relative tidak terlalu berat. Tetapi pada pasien kadar glukosa darahnya sangatlah tinggi tidaklah demikian. Pada keadaan demikian diet tinggi karbohidrat ternyata meningkatkan kadar glukosa darah lebih tinggi dibandingkan dengan mendapat karbohidrat rendah. (Suyono, 1992).

Syarat diet Diabetes Mellitus antara lain:

- 1) Energi cukup untuk mencapai dan mempertahankan berat badan normal, kebutuhan energi ditentukan dengan mempertimbangkan kebutuhan untuk metabolisme basal sebesar 25-30 kkal/kg BB normal, ditambah kebutuhan untuk aktifitas fisik dan keadaan fisik dan keadaan khusus, misalnya kehamilan atau laktasi serta tidak adanya komplikasi
- 2) Kebutuhan protein normal, yaitu 10-15% dari kebutuhan energi total
- 3) Kebutuhan lemak sedang, yaitu 20-25% dari kebutuhan energi total berasal dari lemak jenuh ganda, 10% dari lemak tidak jenuh ganda
- 4) Kebutuhan karbohidrat adalah 60-70% dari kebutuhan energi total
- 5) Penggunaan gula murni dalam minuman dan makanan tidak diperbolehkan kecuali jumlahnya sedikit sebagai bumbu. Bila kadar glukosa darah sudah terkendali, diperbolehkan mengonsumsi gula murni sampai 5% dari kebutuhan energi total

- 6) Asupan serta dianjurkan 25 g/hari dengan mengutamakan serat larut air yang terdapat didalam sayur dan buah. Menu seimbang rata-rata memenuhi kebutuhan serat sehari
- 7) Pasien Diabetes Mellitus dengan tekanan darah normal diperbolehkan mengonsumsi natrium dalam bentuk garam dapur seperti orang sehat, yaitu 3000 mg/hari. Apabila mengalami hipertensi, asupan garam harus dikurangi
- 8) Cukup vitamin dan mineral. Apabila asupan dari makanan cukup, penambahan vitamin dan mineral dalam bentuk suplemen tidak diperlukan.

Tabel 1.
Jenis Diet Diabetes Mellitus

Jenis diet	Energy (kkal)	Protein (gr)	Lemak (gr)	KH (gr)
I	1100	43	30	172
II	1300	45	35	192
III	1500	51,5	36,5	235
IV	1700	55,5	36,5	275
V	1900	60	48	299
VI	2100	62	5	319
VII	2300	73	59	369
VIII	2500	80	62	396

Sumber : (Almatsier, 2006)

9. Pengelolaan DM

Tujuan pengelolaan Diabetes dapat dibagi menjadi tujuh jangka pendek dan tujuh jangka panjang. Tujuan jangka pendek adalah hilangnya berbagai keluhan/gejala Diabetes sehingga pasien dapat menikmati kehidupan yang sehat dan nyaman. Tujuan jangka panjang adalah tervegahnya berbagai komplikasi baik pada pembuluh darah (mikroangiopati dan makroangiopati) maupun pada susunan saraf (neuropati) sehingga dapat menekan angka morbiditas dan mortalitas. Tujuan pengelolaan Diabetes dapat dicapai dengan senantiasa mempertahankan kontrol metabolik yang baik seperti dicerminkn oleh normalnya kadar glukosa darah dan lemak darah (Syahbudin, 2009).

Kriteria pengendalian Diabetes adalah :

1. Kadar glukosa darah puasa :80-110 mg/dL, kadar glukosa darah 2 jam sesudah makan :110-160 mg/dL
2. Kadar kolesterol total dibawah 200 mg/dL, kolesterol HDL diatas 45 mg/dL dan trigliserida dibawah 200 mg/dL

Pengelolaan Diabetes Mellitus dibagi menjadi 4 pilar utama yaitu:

1. Perencanaa makan

Makanan dianjurkan untuk pasien diabetes mellitus adalah makanan seimbang. Anjuran makan seimbang pada umumnya seperti anjuran makan sehat, tidak ada makanan yang dilarang, hanya dibatasi sesuai kebutuhan (tidak berlebih) serta teratur dalam jadwal, jumlah, dan jenis makanan. (PERKENI, 2002).

a. Jadwal makan

Jadwal makan pada umumnya dibagi menjadi 6 porsi, yaitu 3 porsi besar untuk makan pagi (20%), siang (30%), dan malam (25%) serta 2-3 porsi makanan selingan (10-15%). Pembagian jadwal makan utama dan makan selingan dianjurkan selang waktunya sekitar 3 jam dengan tujuan agar jumlah kalori, protein, lemak, dan karbohidrat yang masuk kedalam tubuh merata sepanjang hari. (Mangoenprasodja, 2005)

b. Jumlah makanan

Jumlah makanan disesuaikan dengan jumlah kalori, protein, lemak, dan karbohidrat yang dibutuhkan setiap harinya. Menurut Consensus pengelolaan DM tipe 2 di Indonesia tahun 2006 adalah karbohidrat sebanyak 45-65%, protein 10-20%, dan lemak 20-25% dari kebutuhan kalori. (ASDI, 2007).

c. Jenis makanan

Untuk penderita Diabetes Mellitus sangat penting mengetahui jenis makanan yang dikonsumsi, baik jenis makanan yang dibatasi maupun makanan yang dianjurkan.

1) Jenis makanan yang dihindari atau dibatasi

a) Mengandung gula sederhana (seperti : gula pasir, gula jawa, sirup, jam, jelli, susu kental manis, soft drink, es krim, dodol, cake) dan jenis makanan manis lainnya yang dapat meningkatkan kadar gula darah meningkat

b) Mengandung lemak jenuh (daging berlemak, dan margarin)

2) Jenis makanan yang dianjurkan

a) Sumber karbohidrat kompleks (seperti : nasi, roti, mie, kentang, singkong, sagu)

b) Protein rendah lemak (seperti: ikan, ayam tanpa kulit, susu skim, tempe, tahu, dan kacang-kacangan)

c) Mengandung tinggi serat (seperti: kacang-kacangan, buah, dan sayuran).

(Almatsier, 2006)

2. Edukasi/penyuluhan

Edukasi Diabetes adalah pendidikan dan pelatihan mengenai pengetahuan dan keterampilan bagi pasien Diabetes yang bertujuan menunjang perubahan perilaku untuk mengingat pemahaman pasien akan penyakitnya, yang diperlukan untuk mencapai keadaan sehat optimal, dan keadaan psikologik serta kualitas hidup yang lebih baik. (FKUI/RSCM, 1999).

3. Latihan jasmani

Dalam pengelolaan diabetes, latihan jasmani yang teratur memegang peran penting terutama pada DM tipe 2

Manfaat dari latihan jasmani bagi penderita Diabetes Mellitus yaitu:

- a. Menurunkan kadar gula darah
- b. Menurunkan berat badan
- c. Mencegah kegemukan
- d. Mengurangi kemungkinan terjadinya komplikasi aterogenik, gangguan lemak darah, peningkatan tekanan darah, dan hiperkoagulasi darah.

Program latihan jasmani yang dianjurkan adalah latihan aerobik secara teratur 3-4 kali/ minggu selama 30 menit yang bersifat CRIPE (continuous, rhythmic, interval, progressive, endurance). Dalam melaksanakan latihan aerobik diusahakan tercapai denyut nadi 70-75 % denyut nadi maksimal (220-umur). Perlu diadakan penyesuaian kegiatan dengan kemampuan kondisi penyakit penyerta (Syahbudin, 2009).

4. Obat

Jika pasien telah melaksanakan program makan dan latihan jasmani teratur, namun pengendalian kadar glukosa darah belum tercapai, perlu ditambahkan obat hipoglikemik baik oral maupun insulin. Obat hipoglikemik oral (OHO) dapat dijumpai dalam bentuk golongan sulfonilurea, golongan binguanid dan inhibitor glukosidase alfa.

Sulfonilurea diberikan pada DM tipe 2 yang tidak gemuk, binguanid (*metformin*) pada DM gemuk, dan inhibitor glukosidase alfa (*acarbose*) pada Diabetes dengan kadar glukosa darah 2 jam sesudah makan yang tinggi. Pada umumnya OHO tidak dianjurkan pada DM dengan gangguan hati dan ginjal. Sulfonilurea mempunyai efek utama meningkatkan sekresi insulin oleh sel beta pankreas. Oleh sebab itu Sulfonilurea merupakan pilihan utama pada pasien dengan berat badan normal atau kurang. Untuk mengurangi resiko hiperglikemik yang berkepanjangan, pada pasien diabetes usia lanjut, obat golongan Sulfonilurea yang waktu kerjanya panjang (*klorpropamid*, *glibenklamid*) sebaiknya dihindari.

Binguanid (*misalnya metformin*) mempunyai efek utama menurunkan puncak glikemik sesudah makan. Oleh karena itu prinsip kerja obat ini disamping memperbaiki ambilan glukosa perifer, juga menghambat secara kompetitif absorpsi glukosa di usus maka dianjurkan pemberiannya pada setiap mulai makan.

Insulin diberikan pada DM tipe 1, ketoasidosis/koma hyperosmolar, stress berat, berat badan menurun cepat, DM hamil, gagal/ kontraindikasi dengan OHO. Sebagai ringkasan, karakteristik berbagai obat hipoglikemik. Dalam keadaan-keadaan tertentu pemberian kombinasi Sulfonilurea dengan metformin atau acarbose bahkan dengan

insulin dapat memberikan hasil perbaikan metabolic, disamping dapat mengurangi dosis-dosis obat (Syahbudin, 2009)

Tabel 2.

Mekanisme kerja, efek samping dan efektivitas berbagai obat hipoglikemik

No	Golongan obat	Cara kerja utama	Efek samping obat	Efektifitas
1	Sulfonilurea	Menaikan sekresi insulin	Menaikan bb, hipoglikemia	1,5-2,5%
2	Metformin	Menurunkan produksi glukosa hati	Diare, obstipasi, asidosis laktat	1,5-2,5%
3	Acarbose	Menurunkan absorpsi glukosa	Flatulensi	0,5-1,0%
4	Insulin	Menurunkan produk glukosa hati Menaikan pemakaian glukosa	Menaikan bb, hipoglikemik	Normal

B. Komponen Gizi pada Diabetes

1. Pengertian Zat Gizi Makro

Makro juga berasal dari bahasa Yunani yang berarti Besar. Maka Zat gizi makro ialah zat yang dibutuhkan tubuh dalam jumlah besar. Asupan zat gizi dalam tubuh telah dihitung dan diatur sehingga kita dapat mengetahui ambang batasnya. Karena segala sesuatu yang berlebihan tidaklah baik. Yang merupakan zat gizi makro ialah energi, protein, lemak dan karbohidrat.

a. Energi

Energi yang dibutuhkan oleh tubuh tidak hanya berasal dari katabolisme zat gizi yang tersimpan didalam tubuh, tetapi berasal juga dari energi dari makanan yang dikonsumsi. Kecukupan energi bisa didapat dari konsumsi makanan yang menjadi sumber karbohidrat, protein, dan lemak. (Arisman, 2009). Karbohidrat dan protein merupakan sumber energi utama bagi tubuh, karena protein memiliki fungsi utama untuk pertumbuhan. Apabila konsumsi energi melalui makanan melebihi energi yang dikeluarkan maka kelebihan energi tersebut akan diubah menjadi lemak tubuh. Penimbunan lemak tubuh yang secara terus menerus dapat menyebabkan berat badan berlebih atau kegemukan. Kegemukan dapat mengakibatkan gangguan fungsi tubuh, yang merupakan resiko untuk menderita penyakit degeneratif seperti Diabetes Mellitus, Hipertensi, Penyakit Jantung Coroner, Kanker, yang nantinya dapat memperpendek harapan hidup. (Arisman, 2009).

b. Protein

Protein dibutuhkan oleh tubuh untuk memelihara jaringan tubuh serta mengganti sel-sel yang rusak, selain itu protein juga dibutuhkan untuk membentuk glukosa. Apabila glukosa atau asam lemak tubuh terbatas maka sel akan menggunakan protein untuk membentuk glukosa dan energi. Dalam keadaan berlebih protein akan mengalami deaminasi, yakni nitrogen akan dikeluarkan dari tubuh dan sisa-sisa ikatan karbon akan diubah menjadi lemak dan disimpan dalam tubuh. Dengan demikian, dengan mengkonsumsi protein berlebih akan memberikan dampak kegemukan bagi tubuh. (Almatsier, 2004). Berkurangnya aktivitas insulin pada diabetes menghambat sintesis protein. Asupan protein sebesar 0,8 g/kg BB ideal dapat mempertahankan

proteogenesis, dengan catatan 50% daripada harus berasal dari protein hewani (Suyono, 2007)

c. Lemak

Lemak merupakan sumber energi utama yang mampu menghasilkan energi 9 kkal (kilo kalori) per gram per diet. Oleh karena itu diet tinggi karbohidrat dan rendah lemak sangat baik untuk pasien diabetes. Dianjurkan baik oleh ADA (American Diabetes Association) maupun EASD (European Association for study of Diabetes) bahwa asupan lemak jangan lebih dari 30% dan kolesterol kurang dari 300 mg/hari (Suyono, 2007)

d. Karbohidrat

Karbohidrat merupakan sumber energi utama yang dihasilkan yang berasal dari makanan. Karbohidrat dapat dikelompokkan menjadi karbohidrat sederhana dan karbohidrat kompleks. Salah satu sumber karbohidrat sederhana adalah gula. Sedangkan sumber makanan yang mengandung karbohidrat kompleks adalah umbi-umbian, padi-padian, sereal. Proses penyerapan karbohidrat kompleks lebih lama dibandingkan penyerapan karbohidrat sederhana. Beberapa karbohidrat kompleks seperti serat tidak dapat dicerna oleh sistem pencernaan manusia tidak mampu memberikan energi yang cukup bagi manusia. Akan tetapi jenis karbohidrat ini sangat diperlukan oleh tubuh untuk menjaga kesehatan sistem pencernaan (FAO, 2008).

Sampai sekarang hampir semua orang awam berpendirian bahwa pasien diabetes harus makan rendah karbohidra. Memang demikianlah halnya sampai 2 dekade terakhir. Pada awal dekade delapan puluhan banyak peneliti yang menemukan bahwa justru diet tinggi karbohidrat dan rendah lemak lebih unggul daripada diet rendah

karbohidrat. Mereka mendapatkan bahwa diet tinggi karbohidrat menimbulkan perbikan toleransi glukosa terutama pada pasien diabetes yang tidak terlalu berat, apalagi pasien diabetes yang gemuk. Penelitian-penelitian berikutnya mendapatkan bahwa kekerapan diabetes makin meningkat sesuai dengan cara hidup modern yang meniru cara hidup barat yaitu dengan meningkatnya konsumsi refined carbohydrate terutama dikota besar. Karbohidrat jenis refined yang terdapat pada produk bakery seperti roti halus, cake dll. Cepat sekali diserap dan akan meningkatkan kadar glukosa darah. Setelah dilakukan berbagai penelitian lain ternyata bahwa meskipun diet mengandung tinggi karbohidrat , toleransi glukosa akan tetap membaik bila disertai dengan tinggi serat minimal 30-40 g/hari. Selain itudengan diet tinggi karbohidrat dan tinggi serat ternyata kadar kolesterol dan trigliserida juga menjadi baik (Suyono, 2007)

2. Cara Menilai Konsumsi

Ada cara dalam menilai pola konsumsi makanan yakni dengan metode kuantitatif. (Supariasa, 2012)

a) Metode kuantitatif

Metode yang bersifat kuantitatif digunakan untuk mengetahui jumlah makanan yang dikonsumsi sehingga dapat konsumsi zat gizi dengan menggunakan daftar komposisi bahan makanan (DKBM) dan juga daftar lain yang diperlukan seperti ukuran rumah tangga (URT), daftar bahan makanan penukar, dan daftar kandungan zat gizi makanan jajann

3. Cara Pengukuran Konsumsi Makanan Untuk Individu

Menurut (Supariasa, 2012) Metode pengukuran konsumsi makanan untuk individu, antara lain:

a) Estimated Food Records

Metode ini disebut juga “Food Record” atau “Diary Record”, yang digunakan untuk mencatat jumlah yang dikonsumsi. Pada metode ini responden diminta untuk mencatat semua yang dimakan atau diminum setiap kali sebelum makan dalam Ukuran Rumah Tangga (URT) atau menimbang dalam ukuran berat (gram) dalam periode tertentu (2-4 hari berturut-turut) termasuk cara perpisahan dan pengolahan makanan tersebut.

b) Penimbangan Makanan (Food Weighing)

Pada metode penimbangan makanan, responden atau petugas menimbang dan mencatat seluruh makanan yang dikonsumsi responden selama 1 hari. Penimbangan makanan ini biasanya berlangsung beberapa hari tergantung dari tujuan, dana penelitian dan tenaga yang tersedia.

C. Glukosa Darah

1. Pengertian

Glukosa dalam tubuh berfungsi sebagai sumber energi atau kalori. Glukosa dalam darah bersumber dari penyerapan usus dari makanan yang dikonsumsi yang mengandung zat tepung/ karbohidrat dan sebagai hasil pemecahan simpanan disimpan dalam bentuk energi dalam jaringan (glycogen). (Potter, 2005). Glukosa yang dialirkan melalui darah adalah sumber utama energi untuk sel-sel tubuh. Umumnya tingkat gula darah bertahan pada batas-batas yang sempit sepanjang hari : 4-8 mmol/l (70-150 mg/dl). Tingkat ini meningkat setelah makan dan biasanya berada pada level terendah pada pagi hari, sebelum orang makan. (Suyono S. , 2009).

Salah satu pemeriksaan laboratorium yang sering dilakukan untuk mengetahui kadar glukosa dalam darah adalah pemeriksaan glukosa darah. Tujuan dari pemeriksaan glukosa darah ini salah satunya adalah untuk menentukan ada tidaknya penyakit Diabetes Mellitus.

2. Pengukuran Kadar Gula Darah

Kadar glukosa darah bervariasi dengan daya penyerapan, glukosa dalam darah menjadi lebih tinggi setelah makan dan akan terjadi penurunan jika tidak makan dalam beberapa jam. Kadar glukosa dalam darah dapat meningkat (hiperglikemi) ataupun menurun (hipoglikemi) yang merupakan suatu kelainan yang terjadi karena tubuh kekurangan hormon insulin, yang mengakibatkan glukosa tetap beredar dalam darah dan sukar untuk menembus dinding sel. Jenis pemeriksaan yang dilakukan terhadap glukosa darah antara lain yaitu pemeriksaan kadar gula 2 jam post prandial (PP). (Potter, 2005).

a. Gula darah 2 jam post prandial

Pemeriksaan gula darah saat setelah sampel makan 2 jam yang lalu.

Berikut merupakan tabel kriteria pengendalian Diabetes Mellitus

Tabel 3.

Kriteria pengendalian Diabetes Mellitus (Perkeni, 2011)

Kadar glukosa darah	Baik	Sedang	Buruk
2 jam post prandial	80-144 mg/dl	145-179 mg/dl	≥180 mg/dl

Sumber : Perkeni 2011

Untuk menyatakan kadar gula darah terkontrol tentunya tidak dapat tergantung pada hilangnya gejala Diabetes Mellitus saja, tetapi harus dengan pemeriksaan kadar gula darah yang dilakukan di laboratorium.