

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Pustaka

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Krisnita Dwi Jayanti & Nur Fitriyani (2022) di puskesmas semen dengan jumlah 677 responden dan menggunakan *total sampling*, didapatkan hasil karakteristik pasien diabetes melitus terbanyak pada usia 45-54 tahun (lansia) sebanyak 196 kasus. Jenis kelamin perempuan sebanyak 496 kasus. Wilayah dengan kasus terendah berada di wilayah kanyoran sebanyak 16 dengan persentase 2 persen. Perlu adanya peningkatan kegiatan jejaring dan puskesmas keliling terutama di daerah kanyoran. Petugas kesehatan perlu meningkatkan kesehatan seperti pemantauan gula darah secara rutin, perawatan luka, kepatuhan mengkonsumsi obat, pentingnya aktivitas fisik rutin, serta menghindari makanan yang tinggi kalori dan lemak.

Hasil penelitian dari Nur Signa Aini Gumilas, et al (2018) didapatkan bahwa karakteristik penderita DM tipe 2 sebesar 50 % berjenis kelamin perempuan, usia 55-64 tahun merupakan kelompok terbanyak (41%), tingkat pendidikan terbanyak adalah SMA (40%), sebagian besar menderita DM kurang dari 5 tahun (49%), sebagian besar tidak memiliki riwayat keluarga DM (61%) dan sebagian besar penderita teratur berobat (87%).

2.2 Konsep Diabetes Melitus

2.2.1 Definisi

Diabetes mellitus adalah penyakit yang disebabkan tubuh tidak dapat melepaskan atau menggunakan insulin secara adekuat sehingga kadar glukosa (gula sederhana) di dalam darah tinggi (Suryati, et al., 2019). Menurut (Castika & Melati, 2019) Diabetes Mellitus (DM) Juga merupakan suatu penyakit yang termasuk ke dalam kelompok penyakit metabolik, dimana karakteristik utamanya yaitu tingginya kadar glukosa dalam darah (hiperglikemia).

2.2.2 Etiologi

Etiologi berdasarkan klasifikasi menurut Insana maria (2021) antara lain sebagai berikut :

1. Diabetes Melitus Tipe I

Diabetes Melitus Tipe 1 disebabkan destruktur sel beta autoimun biasanya memicu terjadinya defisiensi insulin absolut. Faktor herediter berupa antibodi sel islet, tingginya insiden HLA tipe DR3 dan DR4. Faktor lingkungan berupa infeksi virus (Virus Cocksackie, enterovirus, retrovirus, mumps), defisiensi vitamin D, toksin lingkungan, menyusui jangka pendek, paparan dini terhadap protein kompleks. Berbagai modifikasi epigenetik ekspresi gen juga dapat terobsesi sebagai penyebab genetik berkembangnya diabetes melitus tipe I.

2. Diabetes Melitus Tipe II

Diabetes Melitus Tipe II penyebabnya resistensi insulin perifer, defek progresif sekresi insulin, peningkatan gluconeogenesis. Diabetes Melitus Tipe II dipengaruhi faktor lingkungan berupa obesitas, gaya hidup tidak sehat, diet tinggi karbohidrat. Diabetes melitus tipe 2 memiliki presimtomatis yang panjang menyebabkan penegakkan diabetes melitus tipe 2 tertunda 4-7 tahun.

3. Diabetes Melitus Gastasional

Diabetes melitus gestasional (2%-5% dari semua kehamilan) Diabetes melitus yang di diagnosis selama hamil. Diabetes Melitus Gastasional merupakan diagnosis DM yang diterapkan untuk perempuan dengan intoleransi glukosa atau ditemukan pertama kali selama kehamilan.

4. Diabetes Tipe Lainnya

Diabetes tipe lain (1%-2% kasus terdiagnosis) mungkin sebagai akibat dari defek genetik fungsi sel beta, penyakit pankreas (misal kistik fibrosis), atau penyakit yang diinduksi oleh obat-obatan. DM mungkin juga akibat dari gangguan-gangguan lain atau pengobatan. Defek genetik pada sel beta dapat mengarah perkembangan DM. beberapa hormon seperti hormon pertumbuhan, kortisol, glukagon, dan epinefrin merupakan antagonis atau menghambat insulin. Jumlah berlebihan dari hormon-hormon ini (seperti pada arkromegali, sindrom Cushing,

glukagonoma, dan feokromositoma) menyebabkan diabetes melitus.

2.2.3 Klasifikasi

Klasifikasi atau tipe Diabetes melitus (DM) menurut Elsa Trinovita (2020) antara lain:

1. Diabetes Melitus Tipe I

Diabetes melitus tipe 1 terjadi karena adanya destruksi sel beta pankreas sehingga menyebabkan defisiensi insulin, yang rentan terhadap ketoasidosis insulin merupakan hormon yang berperan untuk memasukkan glukosa ke jaringan target. Penyebab diabetes melitus tipe 1 belum seluruhnya dapat dijelaskan namun diketahui bahwa faktor lingkungan dan faktor genetik memiliki peran yang besar sebagai faktor pencetus yang dapat memicu destruksi sel beta pankreas.

2. Diabetes Melitus Tipe II

Diabetes melitus tipe 2 merupakan penyakit progresif yang dimana seseorang mengalami resistensi insulin secara bertahap. Penyebab terjadinya diabetes melitus tipe 2 yaitu insulin tidak bisa membawa glukosa masuk ke dalam jaringan karena terjadi resistensi insulin. Diabetes melitus tipe 2 dipengaruhi oleh obesitas, gaya hidup dan genetik.

3. Diabetes Melitus Gestasional

Diabetes Melitus Gestasional terjadi selama masa kehamilan, dimana intoleransi glukosa didapati pertama kali pada masa kehamilan, biasanya pada trimester kedua dan ketiga. Diabetes melitus gestasional berhubungan dengan meningkatnya

komplikasi perinatal. Penderita DM gestasional memiliki risiko lebih besar, penderita yang menetap dalam jangka waktu 5 sampai 10 tahun setelah melahirkan.

4. Diabetes Tipe Lainnya

Diabetes melitus tipe lain terjadi karena defek genetik fungsi sel beta, defek genetik kerja insulin, penyakit eksokrin pankreas, penyakit metabolik endokrin lain, infeksi, virus, penyakit autoimun, dan kelainan genetik lain.

2.2.4 Manifestasi Klinis

Menurut Widarto (2018), gejala klinis Diabetes Melitus adalah sebagai berikut :

1. Poliuri (banyak kencing) merupakan gejala umum pada penderita diabetes melitus. Ini disebabkan oleh kelebihan kadar gula darah sehingga merangsang tubuh untuk mengeluarkan gula yang berlebihan melalui urine (air kencing).
2. Polidipsi (banyak minum) merupakan akibat reaksi tubuh karena banyak mengeluarkan urine sehingga menyebabkan rasa haus.
3. Poliphagi (banyak makan), gejala lain yang dapat diamati. Yang disebabkan karena kurangnya cadangan gula dalam tubuh meskipun kadar gula dalam darah tinggi, Karena ketidakmampuan insulin dalam menyalurkan gula sebagai sumber tenaga.

2.2.5 Faktor Risiko

Menurut Utomo (2020) faktor risiko terbagi menjadi dua yaitu faktor risiko yang tidak dapat diubah dan faktor risiko yang dapat diubah :

a. Faktor yang tidak dapat diubah

1. Riwayat keluarga dengan DM

Riwayat keluarga dapat meningkatkan risiko kejadian Diabetes Melitus. Apabila salah satu keluarga ada yang menderita DM, maka akan lebih beresiko mengalami Diabetes Melitus.

2. Umur

Risiko terkena diabetes akan terus meningkat dengan bertambahnya usia diatas 40 tahun, terutama mereka yang kurang dalam berolahraga akan menyebabkan masa ototnya berkurang dan berat badannya makin bertambah. Namun, belakangan ini dengan makin banyaknya anak yang berat badannya berlebihan, angka kejadian diabetes melitus tipe 2 pada anak remajapun semakin meningkat.

b. Faktor yang dapat diubah

1. Obesitas

Penumpukan lemak dalam tubuh yang sangat tinggi atau disebut dengan obesitas. Kalori yang masuk ke dalam tubuh lebih banyak dibandingkan aktivitas fisik yang kurang sehingga lemak menumpuk dan meningkatkan risiko DM tipe II.

2. Kurang Aktivitas Fisik

Strategi terbaik untuk mencegah terjadinya diabetes melitus tipe 2 adalah mengendalikan berat badan serta menjalankan aktivitas fisik minimal 30 menit. Kurangnya aktivitas fisik yang dapat membakar kalori menaikkan risiko Diabetes Melitus.

3. Kebiasaan Merokok

Faktor risiko yang paling sering ditemukan pada penderita diabetes melitus ialah kebiasaan merokok. Penelitian mengemukakan bahwa sensitivitas insulin dapat turun oleh nikotin dan bahan kimia berbahaya lain didalam rokok. Nikotin dapat meningkatkan kadar hormon katekolamin dalam tubuh, antara lain adrenalin dan nonadrenalin. Naiknya tekanan darah, denyut jantung, glukosa darah, dan pernapasan merupakan efek yang ditimbulkan dari pelepasan adrenalin tersebut.

4. Pengelolaan Stress

Ketika penderita Diabetes Melitus Tipe 2 mengalami stress mental, gula darah penderita akan meningkat. Adrenalin dan kortisol merupakan hormon yang akan muncul ketika penderita mengalami stress. Hormon tersebut berfungsi meningkatkan gula darah untuk meningkatkan energi didalam tubuh.

2.2.6 Patofisiologi

Pada diabetes tipe I, sel beta pankreas telah dihancurkan oleh proses autoimun, sehingga insulin tidak dapat diproduksi. Hiperglikemia puasa terjadi karena produksi glukosa yang tidak dapat diukur oleh hati. Meskipun glukosa dalam makanan tetap berada di dalam darah

dan menyebabkan hiperglikemia postprandial (setelah makan), glukosa tidak dapat disimpan di hati. Jika konsentrasi glukosa di dalam darah cukup tinggi, ginjal tidak dapat menyerap kembali semua glukosa yang telah disaring. Akibatnya muncul dalam urine (kencing manis). Saat glukosa berlebih diekskresikan dalam urine, limbah ini akan disertai dengan ekskreta dan elektrolit yang berlebihan. Kondisi ini disebut dengan diuresis osmotik. Kehilangan cairan yang berlebihan menyebabkan peningkatan buang air kecil (poliuria) dan haus (polidipsia).

Kekurangan insulin juga dapat mengganggu metabolisme protein dan lemak, yang menyebabkan penurunan berat badan. Jika terjadi kekurangan insulin, kelebihan protein dalam darah yang bersirkulasi tidak akan disimpan di jaringan. Dengan tidak adanya insulin, semua aspek metabolisme lemak akan meningkat pesat. Biasanya hal ini terjadi antara waktu makan, saat sekresi insulin minimal, namun saat sekresi insulin mendekati metabolisme lemak pada DM akan meningkat secara signifikan. Untuk mengatasi resistensi insulin dan mencegah pembentukan glukosa dalam darah, diperlukan peningkatan jumlah insulin yang disekresikan oleh sel beta pankreas. Pada penderita gangguan toleransi glukosa, kondisi ini terjadi akibat sekresi insulin yang berlebihan, dan kadar glukosa tetap pada level normal atau sedikit meningkat. Namun, jika sel beta tidak dapat memenuhi permintaan insulin yang meningkat maka kadar gula darah akan

meningkat dan diabetes melitus tipe II akan berkembang (Lestari, 2021).

2.2.7 Komplikasi

Menurut Maria (2021) Komplikasi Diabetes Melitus dapat terjadi di antaranya:

1. Hiperglikemia dan Ketosidosis Diabetik

Hiperglikemia akibat saat glukosa tidak dapat diangkut ke dalam sel karena kurangnya insulin. Tanpa tersedianya KH untuk bahan bakar sel. Hati mengubah simpanan glikogennya kembali ke glukosa (glikogenolisis) dan meningkatkan biosintesis glukosa (glukoneogenesis).

2. Sindrom Hiperglikemia Hiperosmolar Nonketosis

Sindrom Hiperglikemia Hiperosmolar Nonketosis (hyperglycemic hyperosmolar nonketotic syndrome [HHNSI]) adalah varian ketoasidosis diabetik yang ditandai dengan hiperlikemia ekstrem (600-2.000 mg/dl), dehidrasi nyata, ketonuria ringan atau tidak terdeteksi, dan tidak ada asidosis, HHNS umumnya banyak terjadi pada klien lansia dengan DM tipe 2.

3. Hipoglikemia

Hipoglikemia juga dikenal sebagai reaksi insulin atau reaksi hipoglikemia yang mana ciri umum dari DM tipe 1 dan juga dijumpai di dalam klien dengan DM tipe 2 yang diobati dengan insulin atau obat oral. Kadar Glukosa darah yang tepat pada klien mempunyai gejala hipoglikemia bervariasi, tapi gejala itu tidak terjadi sampai kadar glukosa darah $< 50\text{-}60\text{ mg/dl}$.

2.2.8 Penatalaksanaan

1. Pola Makan (Diet)

Terapi pada nutrisi medis merupakan bagian dari penatalaksanaan diabetes melitus secara total. Pengaturan makanan penyanggah diabetes yaitu makanan yang seimbang dan sesuai dengan kebutuhan kalori serta zat gizi pada masing-masing individu. Pada DM harus adanya keteraturan makan dalam hal jadwal makan, jenis makanan dan jumlah makanan yang dikonsumsi terutama pada pasien yang menggunakan obat penurun glukosa atau menggunakan insulin. Diet penderita Diabetes melitus yang utama adalah pembatasan karbohidrat kompleks dan lemak serta peningkatan asupan serat.

2. Kepatuhan Konsumsi Obat

Terapi obat-obatan diberikan bersama dengan pola pengaturan makanan dan olahraga. Terapi farmakologis terdiri dari obat hipoglikemik oral dan injeksi insulin, pemberian obat oral atau injeksi dapat membantu pemakaian gula dalam tubuh penderita diabetes. Obat Hipoglikemik Oral (OHO) termasuk golongan sulfonilurea yang dapat menurunkan kadar gula darah secara adekuat pada penderita diabetes melitus tipe 2 dengan cara merangsang pelepasan insulin di pankreas dan meningkatkan efektivitasnya, tetapi tidak efektif jika diberikan pada penderita Diabetes Melitus Tipe I. Contoh obat yaitu glipizid, gliburid, tolbutamid dan klorpropamid. Adapun obat lainnya seperti

metformin memang tidak mempengaruhi pelepasan insulin tapi dapat meningkatkan respon tubuh terhadap insulinnya sendiri.

3. Perawatan Kaki

Salah satu tindakan pencegahan terjadinya kaki diabetik pada penderita diabetes melitus dengan melakukan perawatan kaki. Penderita diabetes melitus perlu mengetahui perawatan kaki diabetik berguna untuk mencegah ulkus gangren bahkan amputasi.

4. Kadar Gula Darah

Penanganan diabetes dirumah untuk membantu mengendalikan glukosa darah melalui perawatan secara mandiri untuk menghindari komplikasi. Penyandang diabetes dituntut untuk melaksanakan berbagai pengaturan makan dan pengontrolan glukosa darah agar metabolismenya dapat terkendali dengan baik.

5. Aktivitas Fisik

Kurangnya aktivitas fisik seperti olahraga merupakan salah satu faktor risiko untuk penyakit kronis dan secara keseluruhan diperkirakan menyebabkan kematian. Aktivitas fisik merupakan suatu gerakan tubuh yang dihasilkan oleh otot rangka yang memerlukan adanya energi. Manfaat aktivitas fisik ialah untuk meminimalkan komplikasi DM terhadap komplikasi makrovaskuler and mikrovaskuler.

2.3 Karakteristik Pasien Diabetes Melitus

2.3.1 Karakteristik Usia

Menurut (Riskesdas, 2018) prevalensi diabetes melitus berdasarkan diagnosis dokter pada usia ≥ 15 tahun adalah 2% dari seluruh jumlah penduduk Indonesia (Riskesdas, 2018). Diabetes melitus termasuk ke dalam penyakit degeneratif dengan ditandai oleh meningkatnya gula darah sebagai hasil dari gangguan insulin. Pada diabetes tipe 1, kebanyakan kasus terjadi pada usia < 40 tahun. Sementara, pada diabetes tipe 2 kebanyakan kasus terjadi pada usia > 40 tahun oleh akibat gaya hidup dan perubahan lingkungan.. Usia > 45 tahun juga menjadi faktor risiko terkena diabetes tipe 2 (Irwan, 2016).

Menurut (Waluyo dan Budi, 2013) menyebutkan bahwa semakin tua usia maka semakin besar risikonya untuk terkena diabetes melitus. Usia 50 tahun pada orang tanpa riwayat DM harus waspada mendapat serangan DM karena faktor usia. Para dokter di negara barat telah menyatakan bahwa usia 50-75 tahun merupakan usia yang sangat rentan terkena DM. Riskesdas (2013) menyebutkan bahwa diabetes melitus menjadi penyakit dengan urutan ke-5 yang diderita lansia di Indonesia. Prevalensi ini sebanyak 5.5% pada usia 55-64 tahun, 4.8% pada lansia dengan usia 65-74 tahun, dan 3,5% pada usia ≥ 75 tahun.

2.3.2 Karakteristik Jenis Kelamin

Diabetes merupakan penyebab utama kematian no 9 pada wanita ditingkat global, menyebabkan 2,1 juta kematian setiap tahun. Saat ini ada lebih dari 199 juta wanita hidup dengan diabetes dan diproyeksikan akan meningkat menjadi 313 juta pada tahun 2040. Dua

diantara 5 wanita dengan diabetes berada pada usia produktif, meliputi sekitar lebih dari 60 juta orang di dunia (Kemenkes, 2017).

Wanita lebih berisiko mengidap diabetes karena secara fisik wanita memiliki peluang peningkatan indeks masa tubuh yang lebih besar. Sindroma siklus bulanan (premenstrual syndrome), pasca menopause yang membuat distribusi lemak tubuh menjadi mudah terakumulasi akibat proses hormonal tersebut sehingga wanita berisiko menderita diabetes melitus tipe 2 (Shim U, 2011 dalam Puspasari *et al*, 2017).

Jenis kelamin mempengaruhi perbedaan komposisi lemak tubuh dan kadar hormon seksual antara perempuan dan laki-laki dewasa. Kadar lemak normal pada laki-laki berkisar antara 15 – 20% sedangkan pada perempuan berkisar antara 20 – 25% dari berat badan (Ernawati, *et al.*, 2004 dalam Prasetyani & Apriani & Apriani, 2017). Penurunan hormone estrogen juga menyebabkan peningkatan cadangan lemak tubuh terutama di daerah abdomen (Thorand *et al.*, 2007 dalam Prasetyani & Apriani & Apriani, 2017). Peningkatan lemak tubuh berhubungan dengan peningkatan berat badan dan obesitas yang menjadi faktor risiko diabetes melitus tipe 2.

2.3.3 Karakteristik Status Pekerjaan

Ngurah & Sukmayanti (2014 dalam Fajriyah, 2017) menyebutkan bahwa tingkat stress pada orang yang bekerja akan berbeda dengan orang yang tidak bekerja. Pada orang yang tidak bekerja, tingkat stress akan lebih tinggi karena tuntutan kebutuhan ekonomi dan biaya

kehidupan. Tingkat stress inilah yang kemudia berkontribusi terhadap peningkatan gula darah.

Teori lain mengatakan bahwa penderita diabetes lebih banyak diidap oleh seseorang yang bekerja. Hal itu dapat disebabkan karena seseorang yang bekerja cenderung memiliki waktu yang lebih sedikit untuk memasak makanan sehat sehingga lebih memilih untuk membeli makanan yang tersedia di toko-toko makanan yang dapat diperoleh dengan mudah (Sudargo *et al*, 2018). Penderita diabetes melitus yang bekerja lebih cenderung tidak memperhatikan makanan–makanan yang dikonsumsi secara sehat sehingga rentan terjadinya penyakit diabetes melitus (Efriliana, 2018).

2.3.4 Karakteristik Tipe Diabetes Melitus

Diabetes melitus menurut diagnosis dokter di antaranya terdiri atas DM tipe 1, DM tipe 2, dan DM tidak spesifik (ICD XI, 2022). Diabetes melitus tipe 1 atau yang disebut insulin dependent atau diabetes remaja adalah bentuk diabetes melitus yang dihasilkan dari penghancuran sel beta penghasil insulin, sebagian besar oleh karena mekanisme autoimun. Kekurangan insulin ini selanjutnya menyebabkan peningkatan glukosa darah dan urin. Diabetes melitus tipe 2 (atau disebut noninsulin-dependent diabetes mellitus (NIDDM) atau diabetes onset dewasa) adalah gangguan metabolisme yang ditandai dengan glukosa darah tinggi dalam konteks resistensi insulin dan defisiensi insulin relatif. DM tidak spesifik merupakan tipe DM

yang disebabkan oleh Riwayat keturunan dari orangtua (ICD XI, 2022).

2.3.5 Karakteristik Hasil Pemeriksaan Laboratorium

Pemeriksaan laboratorium sangat diperlukan untuk membantu menegakkan diagnosa suatu penyakit dan memperoleh hasil pemeriksaan yang akurat (SW Umami et al, et al 2019). Kriteria diagnosis diabetes melitus menurut Perkeni (2021) adalah glukosa plasma puasa ≥ 126 mg/dL atau pemeriksaan glukosa sewaktu ≥ 200 mg/dL 2 jam setelah Tes Toleransi Glukosa Oral (TTOG) dengan beban glukosa 75 gram atau glukosa plasma puasa sewaktu ≥ 200 mg/dL dengan keluhan klasik atau krisis hiperglikemia atau pemeriksaan HbA1c $\geq 6,5\%$ dengan metode yang terstandarisasi oleh National Glycohaemoglobin Standarization Program (NGSP) dan Diabetes Control and Complikcation Trial assay (DCCT).

Glukosa darah puasa adalah pemeriksaan glukosa darah plasma dalam kondisi tidak ada asupan kalori minimal 8 jam (Perkeni, 2021). Akan tetapi, pemeriksaan skrining dengan menggunakan gula darah puasa dan sewaktu kurang akurat dalam menegakkan diagnosis karena dipengaruhi oleh asupan makanan sehari sebelum pemeriksaan kadar gula darah dilakukan, sehingga pada responden yang berdasarkan hasil pemeriksaan skrining terdiagnosis dengan DM-2 sebaiknya dilanjutkan dengan pemeriksaan kadar HbA1c untuk mengkonfirmasi diagnosis DM-2 (Herwana, et al, 2022).

2.3.6 Karakteristik Komplikasi

Komplikasi yang dapat terjadi akibat penyakit diabetes di antaranya adalah komplikasi makrovaskular dan mikrovaskular. Komplikasi makrovaskular di antaranya yaitu penyakit kardiovaskular, *stroke*, dan penurunan imunitas. Sedangkan penyakit mikrovaskular di antaranya yaitu retinopati diabetik, neuropati perifer diabetik, nefropati diabetik, disfungsi seksual, dan disfungsi kognitif (Perkeni, 2021).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Fikri & Lisana (2019) menunjukkan bahwa dari 147 pasien diabetes melitus, hanya 9.5% saja yang tidak memiliki komplikasi, 90,5% lainnya memiliki komplikasi diabetes. Komplikasi terbanyak adalah DM + abses/ulkus pedis sebesar 31.3% dan DM + nefropati sebesar 11.6%. Komplikasi lainnya yang diidap pasien diabetes yaitu hipertensi, penyakit jantung coroner, hiperlipidemia, retinopati, neurologis, gagal jantung kongestif, ketoasidosis diabetik, penyakit jantung hipertensi, gastroparesis, TB paru, ISK, dan sirosis hati.

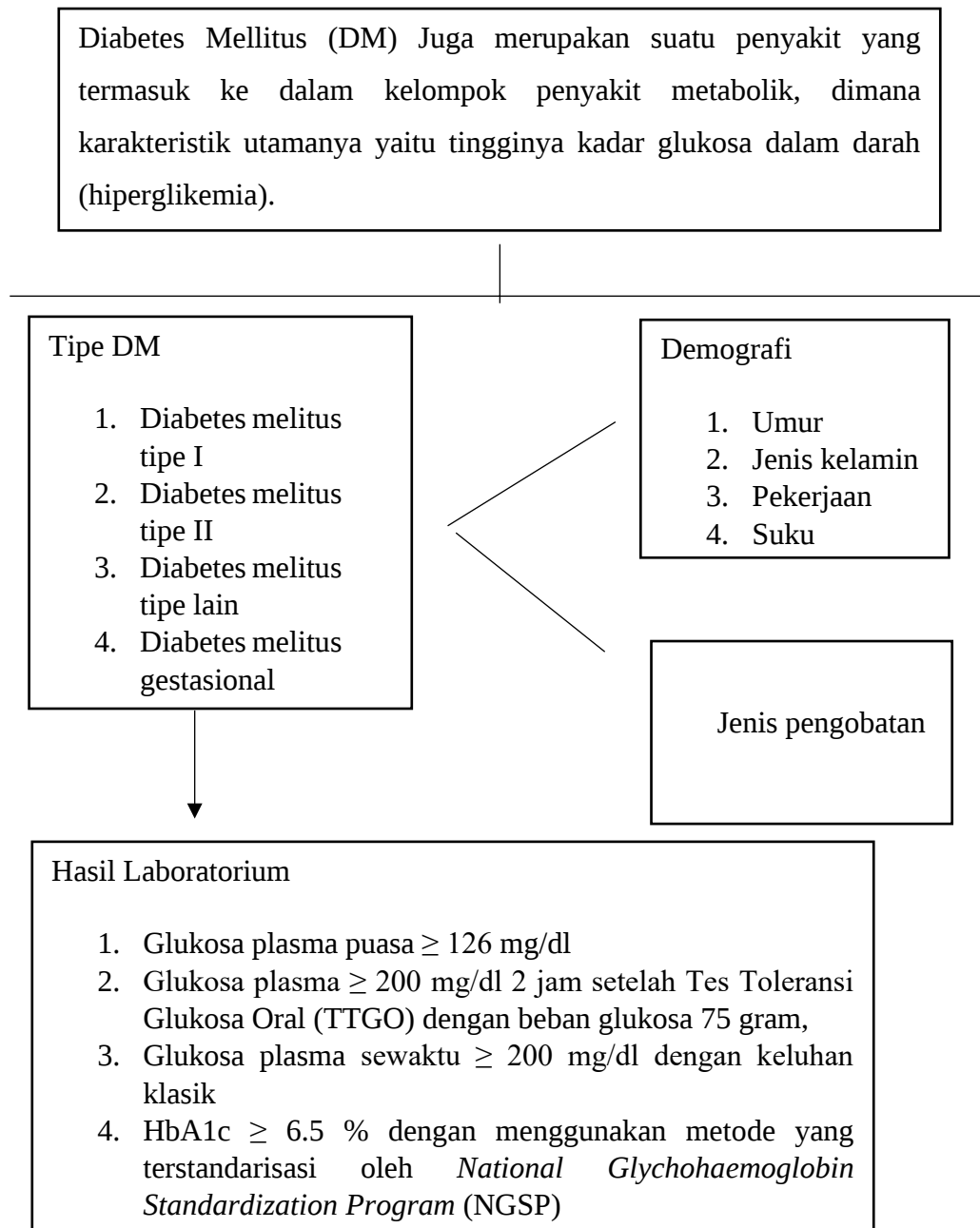
2.3.7 Karakteristik Jenis Pengobatan

Pengobatan diabetes melitus dari sisi farmakologis terdiri atas obat oral diabetes dan injeksi insulin. Oral Hypoglycemic Agent (OHA) atau Obat Hiperglikemik Oral (OHO) merupakan jenis obat yang menurunkan kadar glukosa darah yang dikonsumsi melalui mulut. Jenis-jenis obat OHA yang tersedia di Indonesia di antaranya yaitu metformin yang bekerja menurunkan produksi glukosa hati dan meningkatkan sensitifitas pada insulin. Selain metformin, jenis

golongan obat oral lainnya adalah Thiazolidinedione yang meningkatkan sensitivitas terhadap insulin, sulfonilurea dan glinid yang meningkatkan sekresi insulin, penghambat alfa-glukosidase yang menghambat absorpsi glukosa, penghambat DPP-4 yang meningkatkan sekresi insulin dan menghambat sekresi glukagon, dan penghambat SGLT-2 yang menghambat reabsorpsi glukosa di tubulus ginjal (Perkeni, 2021).

Terapi insulin diberikan pada pasien DM dengan dekompensasi metabolik atau pasien DM dengan gula darah yang tidak terkontrol. Insulin berespon secara universal yang efektif dalam menurunkan glukosa darah dan menurunkan risiko komplikasi mikrovaskular (Perkeni, 2021).

2.4 Kerangka Konseptual



Sumber :

Castika & Melati (2019); Elsa Trinovita (2020); Infodatin (2020)