

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Diabetes Melitus

2.1.1 Definisi Diabetes Melitus

Diabetes melitus atau biasa disebut dengan penyakit kencing manis merupakan penyakit menahun yang dapat diderita seumur hidup (Sihotang, 2017). Diabetes melitus merupakan salah satu penyakit yang tidak menular yang menimbulkan angka kesakitan dan kematian yang tinggi, sehingga memerlukan upaya penanganan dan pengobatan yang tepat (Suryono et al ,2017). Diabetes melitus adalah penyakit metabolik yang ditandai dengan tingginya kadar glukosa dalam darah (hiperglikemia) sebagai akibat dari kekurangan insulin, gangguan aktifitas insulin atau keduanya, (Bulu et al., 2019).

Insulin merupakan hormone yang mengatur glukosa. Insulin yang tidak bekerja dengan adekuat akan membuat glukosa dalam darah menjadi tinggi. Diabetes melitus disebabkan oleh gagalnya sel beta mensekresi insulin atau resistensi insulin. Oleh karena itu, kadar glukosa darah setelah makan menjadi tinggi dan keadaan ini dikenal dengan terganggunya keseimbangan glukosa.

Menurut (Triana dan Salim, 2017) gagalnya sel beta mensekresi insulin akan berpengaruh terhadap hepar dalam peningkatan produksi glukosa, yang menyebabkan kadar glukosa darah saat puasa menjadi meningkat. Penyakit diabetes melitus dapat mengakibatkan gangguan kardiovaskular yang merupakan penyakit yang cukup serius jika tidak ditangani dengan cepat sehingga mampu menyebabkan penyakit hipertensi dan infark jantung (Saputri, 2016).

2.1.2 Tanda Dan Gejala Diabetes Melitus

Tanda dan gejala diabetes melitus menurut Simaputang (2017) adalah sebagai berikut:

1) Poliuri (Sering buang air kecil)

Buang air kecil lebih sering dari biasanya terutama pada malam hari (Poliuria), hal ini dikarenakan kadar gula darah melebihi ambang ginjal ($>180\text{mg/dl}$), sehingga gula darah akan dikeluarkan melalui urine. Guna menurunkan konsentrasi urine yang dikeluarkan, tubuh akan menyerap air sebanyak mungkin ke dalam urin sehingga urin dalam jumlah besar dapat dikeluarkan dan sering buang air kecil.

Dalam keadaan normal, keluaran urin harian sekitar 1,5 liter, tetapi pada pasien diabetes melitus yang tidak terkontrol keluaran urine lima kali lipat dalam jumlah normalnya. Sering merasa haus dan ingin minum air putih sebanyak mungkin (*poliploidi*). Dengan adanya eksresi urine, tubuh akan mengalami dehidrasi. Untuk mengatasi masalah tersebut maka tubuh akan menghasilkan rasa haus sehingga penderita ingin selalu minum air dengan jumlah banyak.

2) Polifagi (Cepat Merasa Lapar)

Nafsu makan meningkat (Polifagi) dan merasa kurang tenaga. Insulin menjadi bermasalah pada penderita Diabetes melitus sehingga pemasukan gula ke dalam sel-sel tubuh kurang dan energi yang dibentuk pun menjadi kurang. Ini adalah penyebab mengapa penderita Diabetes melitus merasa kurang tenaga. Selain itu sel kekurangan gula sehingga otak akan berfikir bahwa kurang energi karena kurang makan, maka tubuh berusaha untuk meningkatkan asupan makanan dengan menimbulkan rasa lapar.

3) Berat Badan Menurun

Ketika tubuh tidak mampu mendapatkan energi yang cukup dari gula karena kekurangan insulin, tubuh akan bergegas mengolah lemak dan protein yang ada dalam tubuh untuk diubah menjadi energi. Dalam sistem pembuangan urine, penderita diabetes Melitus yang tidak terkontrol bisa kehilangan sebanyak 500 gram glukosa dalam urine per 24 jam (Setara dengan 2000 kalori per hari hilang dari tubuh). Gejala umum lainnya yang dapat dialami pasien diabetes melitus yaitu kaki kesemutan, gatal-gatal, atau luka

yang tidak kunjung sembuh dan pada wanita kadang disertai gatal di area selangkangan (*Pruritus Vulva*) dan pada pria diujung penis terasa sakit (*Balanitis*)

2.1.3 Klasifikasi Diabetes Melitus

Diabetes Melitus menurut ADA (2020) dibagi menjadi empat tipe, sebagai berikut:

1) Diabetes Melitus Tipe 1

Diabetes melitus tipe 1 biasa disebut dengan *Insulin Dependent Diabetes Melitus* (IDDM). Diabetes melitus tipe ini hanya tergantung insulin yang merupakan kelainan siskemik akibat terjadinya gangguan metabolisme glukosa yang ditandai dengan hiperglikemik kronik (Nusantara, 2019). Menurut ADA (2020) DM tipe ini disebabkan oleh kerusakan sel B pada pankreas akibat dari proses autoimun yang dimana menyebabkan produksi insulin berkurang bahkan bisa saja berhenti. Pada penderita DM tipe 1, tubuhnya memerlukan pasokan insulin dari luar, karena sel-sel beta dari pulau Langerhans telah mengalami kerusakan sehingga pankreas berhenti memproduksi insulin. Para peneliti menyebutnya dengan DM tipe LADA (*Latent Autoimmune Diabetes In Adults*). Kerusakan sel beta tersebut dapat terjadi sejak kecil ataupun sudah dewasa. Penderita Diabetes melitus tipe ini setiap harinya harus mendapatkan suntikan insulin selama hidupnya (Sustrani, 2008).

2) Diabetes Melitus Tipe 2

Diabetes melitus Tipe 2 biasanya disebut dengan (*Non Insulin Dependent Diabetes Melitus*). Diabetes tipe ini tidak tergantung dengan insulin. Pankreas mampu untuk memproduksi insulin, namun kurang dari kebutuhan tubuh. Kondisi ini disebabkan karena gangguan sekresi dan retensi pada insulin sehingga memerlukan tambahan insulin dari luar tubuh (Nusantara, 2019). Sedangkan menurut Simatupang, (2020) menjelaskan pada diabetes melitus tipe ini terjadi hiperinsulinemia tetapi insulin tidak bisa membawa glukosa masuk kedalam jaringan, karena terjadi resistensi insulin

sehingga menyebabkan kemampuan insulinnya menurun untuk merangsang pengambilan glukosa oleh jaringan perifer dan untuk menghambat produksi glukosa dalam hati.

3) Diabetes Melitus Gestasional (GDM)

GDM atau biasa disebut dengan diabetes kehamilan merupakan suatu penyakit yang terjadi pada ibu hamil. GDM terjadi karena adanya pengaruh dari hormon kehamilan yang dapat meningkatkan kadar glukosa darah saat kehamilan. Menurut Trinovita (2020) GDM biasanya terjadi pada trimester kedua dan ketiga usia kehamilan. Diabetes Melitus ini berhubungan dengan meningkatnya komplikasi perinatal. Penderita GDM mempunyai resiko lebih besar untuk menderita DM dimasa yang akan datang dalam jangka waktu 5-10 tahun setelah melahirkan. Suryono et a. (2017) menjelaskan bahwa wanita yang sebelumnya diketahui telah mengidap Diabetesmelitus dan kemudian hamil tidak termasuk dalam ketegori ini.

4) Diabetes Melitus Tipe Lain

Diabetes melitus tipe lain terjadi akibat penyakit pankreas dan juga sindrom hormonal. Kondisi tersebut dapat mengganggu kerja insulin. Menonsumsi obat dalam pengobatan penyakit pankreas dapat mengganggu produksi insulin. Selain penyakit pankreas konsumsi obat atau bahan kimia dalam pengobatan HIV/AIDS atau transpantasi organ juga dapat memicu terjadinya diabetes melitus tipe ini (Simatupang, 2020).

2.1.4 Proses Perjalanan Penyakit Diabetes Melitus

Tubuh manusia memerlukan bahan bakar untuk menjalankan fungsi sel dengan baik. Bahan bakar tersebut bersumber dari karbohidrat, protein, dan lemak yang mengalami pemecahan menjadi zat sederhana dan untuk menghasilkan energi. Proses pembentukan energi terutama bersumber dari glukosa dengan proses metabolisme. Dalam proses tersebut, insulin berperan sebagai memasukkan glukosa ke dalam sel

untuk selanjutnya diubah menjadi energi (Faisalado dan Cecep, 2013). Pada keadaan normal, glukosa diatur oleh insulin yang diproduksi sel beta pankreas, sehingga kadar gula dalam darah tetap dalam batas normal, baik dalam keadaan puasa maupun sesudah makan. Normal kadar glukosa dalam darah berkisar antara 70-140 mg/dL.

Insulin adalah hormon yang dihasilkan oleh sel beta pankreas pada pulau langerhans. Tiap pankreas mengandung 100.000 pulau langerhans dan tiap pulau terdapat 100 sel beta pankreas (Faisalado dan Cecep, 2013). Insulin berperan sebagai pengatur kadar glukosa darah dan koordinasi penggunaan energi oleh jaringan. Insulin yang dihasilkan sel beta pankreas diibaratkan sebagai anak kunci yang dapat membuka pintu masuknya glukosa ke dalam sel agar dapat dimetabolisme menjadi energi. Bila insulin tidak ada atau tidak dikenali oleh reseptor pada permukaan sel, maka glukosa tidak dapat masuk ke dalam sel dan tetap berada dalam darah sehingga kadarnya akan meningkat. Tidak adanya glukosa yang dimetabolisme menyebabkan tidak ada energi yang dihasilkan sehingga tubuh menjadi lemah.

Menurut Boron dan Boulpape (2009), DM tipe 1 disebabkan oleh kerusakan oleh sel β pankreas akibat dari sistem imun. Konsikuenstinya tidak ada insulin dapat terjadi glukagon yaitu cepat terjadi kelaparan. Pada orang yang sehat, puasa untuk beberapa hari berlanjut pada rendahnya sekresi insulin, dikarenakan untuk menjaga keseimbangan aksi glukagon pada modulasi produksi glukosa dan keton oleh liver. Pada DM tipe 1 difisiensi insulin sangat parah, yang disertai dengan liver terus memproduksi glukosa dan keton sehingga terdapat jumlah yang besar. Peningkatan glukosa dan keton memberikan beban yang terlalu besar untuk ginjal karena osmosis diuresis.

Menurut Guyton dan Hall (2011), DM tipe 2 kejadiannya berkisar antara 90-95% dari semua kasus DM. Menurut Alsahli dan Gerich (2010), DM tipe 2 merupakan gangguan heterogen yang disebabkan oleh kombinasi genetik dan faktor lingkungan

yang mempengaruhi fungsi sel β dan sensitivitas insulin pada jaringan target. Kerusakan pada sel β pankreas dapat mencapai 50%. Kerusakan sel β pankreas terjadi melalui 5 tahap, yaitu:

- 1) Hemoestatis glukosa normal tetapi individu memiliki risiko DM tipe 2. Pada tahap ini, toleransi glukosa normal dan kerusakan sel β pankreas belum tampak.
- 2) Terjadi penurunan sensitivitas insulin dan dikompensasi dengan peningkatan sekresi insulin oleh sel β pankreas. Sehingga dapat terjadi penurunan fungsi sel β pankreas.
- 3) Disfungsi sel β pankreas sudah mulai tampak, toleransi glukosa sudah menunjukkan abnormal. Akan tetapi sel β pankreas masih berusaha menjaga konsentrasi glukosa puasa tetap normal.
- 4) Kerusakan sel β pankreas semakin parah yang disebabkan oleh toksisitas glukosa akibat hiperglikemi, terjadi penurunan sensitivitas insulin. Konsentrasi glukosa puasa meningkat karena peningkatan produksi glukosa endogen basal.
- 5) Kerusakan sel β pankreas semakin parah, baik glukosa puasa maupun tidak mencapai level diagnostik diabetes. Tanda Gejala yang Sering Terjadi pada Diabetes Melitus Secara umum tanda dan gejala penyakit DM dibagi menjadi dua kelompok, yaitu gejala akut dan kronis (Suiraoaka, 2012).

2.1.5 Diagnosis Diabetes Melitus

Diagnosis menurut Haryanto (2011) adalah suatu proses penentuan yang menjadi penyebab penyakit atau kelainan dan mendiskripsikan penyembuhan yang cocok. Untuk diagnosis Diabetes Melitus dan gangguan toleransi glukosa lainnya, penegakan diagnosis dapat dilakukan dengan cara melakukan pemeriksaan pada kadar glukosa darah.

Tabel 2.1 Kriteria Diagnosis Diabetes Melitus

No	Kriteria Diagnosa Diabetes Melitus
1	Pemeriksaan glukosa plasma puasa ≥ 126 mg/dL, ini adalah kondisi di mana tubuh tidak menerima asupan kalori minimal 8 jam. (B)
2	Pemeriksaan glukosa plasma ≥ 200 mg/dL 2-jam setelah Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO) dengan beban glukosa 75 gram. (B)
3	Pemeriksaan glukosa plasma sewaktu ≥ 200 mg/dL dengan keluhan klasik
4	Pemeriksaan hbA1c $\geq 6,5\%$ dengan menggunakan metode yang terstandarisasi oleh <i>National Glycohaemoglobin Standarization Program</i> (NGSP). (B)

Sumber: *Perkumpulan Endrokrinologi Indonesia* (PERKENI) (2015)

Berdasarkan tabel 2.1 di atas, dapat diketahui bahwa pemeriksaan kadar gula darah dikelompokkan menjadi beberapa macam, diantaranya yaitu:

1. Gula darah sewaktu Pemeriksaan kadar gula darah sewaktu adalah pemeriksaan yang dilakukan pada seseorang tanpa melihat atau memperhatikan waktu penderita terakhir makan (PERKENI, 2015).
2. Gula darah puasa Pemeriksaan kadar gula darah puasa adalah pemeriksaan yang dilakukan pada seseorang yang tidak makan dan tidak mendapatkan asupan kalori minimal 8 jam (PERKENI, 2015).
3. Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO) pemeriksaan kadar gula TTGO adalah pemeriksaan yang dilakukan pada seseorang yang tidak mendapatkan asupan kalori minimal 8 jam. Setelah didapatkan hasil gula darah puasa, pasien diberi minum larutangula atau glukosa dengan komposisi 250 ml air dengan 75 gram glukosa pada orang dewasa atau 1,75 gr/kgBB pada anak-anak yang diminum dalam waktu 5 menit. Setelah meminum larutan tersebut, pasien dianjurkan kembali berpuasa selama 2 jam. Dan dilanjutkan pemeriksaan kadar gula darah yang ke 2 (Suyono, 2014).

Tabel 2.2 Kadar gula darah sewaktu dan puasa sebagai patokan penyaring dan diagnosis DM (mg/dl)

		Bukan DM	Belum tentu DM	DM
Kadar glukosa darah sewaktu (mg/dl)	Plasma vena	<100	100-199	≥ 200
	Darah kapiler	<90	90-199	≥ 200
Kadar glukosa darah puasa (mg/dl)	Plasma vena	<100	100-125	≥126
	Darah kapiler	<90	90-99	≥100

Sumber: Perkumpulan Endrokrinologi Indonesia (PERKENI, 2015).

Tabel 2.3 Kriteria penegakan diagnosa

	HbA1c	Glukosa Darah Puasa	Glukosa Plasma 2 jam setelah TTGO
Normal	< 5,7%	< 100 mg/dL	< 140/dL
Pradiabetes	5,7-6,4	100-125 mg/dL	140-199
Diabetes	≥ 6,5 %	≥ 126 mg/dL	≥ 200 mg/Dl

Sumber: Perkumpulan Endrokrinologi Indonesia (PERKENI) (2015).

Berdasarkan Tabel 2.3 di atas, dapat diketahui bahwa setelah dilakukan pemeriksaan pada glukosa darah, kemudian didapatkan hasil yang tidak memenuhi kriteria diagnosis diabetes melitus, maka pasien akan tergolong dalam kelompok prediabetes seperti, Toleransi Glukosa Terganggu (TGT) dan Glukosa Darah Puasa Terganggu (GDAT). Sekurang- kurangnya diperlukan kadar glukosa darah 2 kali abnormal untuk konfirmasi diagnosis diabetes Melitus pada hari yang lain atau Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO) yang abnormal.

Konfirmasi tidak diperlukan pada keadaan khas hiperglikemia dengan dekompensasi metabolik akut, seperti ketoasidosis, berat badan yang menurun cepat. Namun, apabila saat pemeriksaan glukosa darah diiringi dengan keluhan khas, akan dilakukan pemeriksaan dan hasil pemeriksaan kadar glukosa darah menunjukkan ≥200 mg/dl, maka diagnosis diabetes melitus sudah dapat ditegakkan.

Hasil pemeriksaan kadar glukosa darah puasa ≥ 126 mg/dl, pemeriksaan HbA1c yang menunjukkan persentase $\geq 6,5\%$ juga dapat digunakan sebagai patokan diagnosis DM. Lebih lanjut, pemeriksaan HbA1c tidak dapat dilakukan untuk menegakkan diagnosis atau evaluasi bila adanya anemia, hemoglobinopati, riwayat transfusi darah 2-3 bulan terakhir, kondisi yang mempengaruhi umur eritrosit dan adanya gangguan fungsi ginjal pada penderita (Perkumpulan Endrokrinologi Indonesia (PERKENI, 2015).

2.1.6 Komplikasi

Menurut *American Diabetes Association* (2018) ada beberapa komplikasi yang dapat menyerang pasien dengan diabetes melitus, diantaranya:

1) Komplikasi Pada Kulit

Diabetes dapat mempengaruhi setiap bagian tubuh, termasuk kulit. Faktanya, masalah seperti itu terkadang merupakan tanda pertama bahwa seseorang menderita diabetes. Untungnya, sebagian besar kondisi kulit dapat dicegah atau diobati dengan mudah jika tertangkap dini. Beberapa masalah ini adalah kondisi kulit yang bisa dimiliki siapapun, tetapi penderita diabetes menjadi lebih mudah terserang.

2) Komplikasi Pada Mata

Orang dengan diabetes memiliki resiko kebutaan yang lebih tinggi dari pada orang tanpa diabetes. Tetapi kebanyakan orang yang menderita gangguan mata yang ringan diantaranya gangguan penglihatan, glaukoma (sekitar 40% orang dengan diabetes menderita glaukoma, katarak dan retinopati.

3) Komplikasi Neuropati

Kerusakan saraf akibat diabetes disebut neuropati diabetik. Sekitar setengah dari semua orang dengan diabetes memiliki bentuk kerusakan saraf. Lebih sering terjadi pada mereka yang mengidap penyakit ini selama beberapa tahun dapat menyebabkan berbagai jenis masalah. Neuropati ini terdiri atas neuropati peripheral, neuropati otonom dan neuropati tipe lainnya. Neuropati perifer dapat menyebabkan kesemutan, nyeri, mati rasa atau kelemahan

di kaki dan tangan, sedangkan neuropati otonom mempengaruhi saraf di tubuh yang mengontrol sistem tubuh.

2.1.7 Penatalaksanaan Medis

Penderita diabetes mellitus sebaiknya melaksanakan 5 pilar pengelolaan diabetes mellitus yaitu edukasi, terapi gizi medis, latihan jasmani, dan intervensi farmakologis dan pemantauan kadar gula darah (Rokhman & Supriati, 2018). Terapi yang efektif bagi semua tipe penderita DM akan mengoptimalkan kontrol glukosa darah dan mengurangi komplikasi meliputi terapi non medis dan medis.

1. Non Medis

1) Manajemen Diet

Rencana diet yang dimaksudkan untuk mencapai dan mempertahankan kadar glukosa darah dan lipid mendekati normal dan mempertahankan berat badan dalam batas-batas normal atau 10% dari berat badan idaman, mencegah komplikasi akut dan kronik. Selain itu penatalaksanaan nutrisi dimulai dari menilai kondisi gizi dengan menghitung indeks masa tubuh (IMT) $BB (kg) / TB^2 (m)$ untuk melihat apakah penderita DM mengalami kegemukan atau obesitas, normalnya IMT pada orang dewasa antara 18-25 kg/m^2 .

2) Latihan Fisik (Olahraga)

Bertujuan mengaktifasi insulin dan reseptor insulin di membran plasma sehingga dapat menurunkan kadar glukosa darah. Memperbaiki pemakaian insulin dan sirkulasi dalam darah, tonus otot, mengubah kadar lemak darah sebagai peningkatan kadar HDL kolesterol dan menurunkan kolesterol total serta trigliserida.

3) Pemantauan Kadar Gula Darah

Pemantauan kadar gula secara mandiri atau selfmonitoring blood glucose (SMBG) sebagai deteksi dini dan mencegah hiperglikemia atau hipoglikemia untuk mengurangi komplikasi jangka panjang.

4) Penyuluhan kesehatan masyarakat rumah sakit (PKMRS)

Merupakan salah satu bentuk penyuluhan kesehatan kepada penderita DM, melalui bermacam- macam.

2. Medis

1) Penanganan DM Tipe I

Terapi sulih insulin, perencanaan makanan dan latihan fisik (bentuk terapi insulin yang mutakhir meliputi penyuntikan preparat mixed insulin, split-mixed dan penyuntikan insulin reguler (RI) lebih dari satu kali per hari serta penyuntikan insulin subkutan yang kontinu).

2) Transplantasi pankreas (yang kini menentukan terapi imunosupresi yang lama)

3) Penanganan DM Tipe 2

Obat antidiabetik oral untuk menstimulasi produksi insulin endogen, meningkatkan sensitivitas terhadap insulin pada tingkat seluler, menekan glukoendogenesis pada hepar, dan memperlambat absorpsi karbohidrat dalam traktus GI (dapat digunakan kombinasi obat-obatan tersebut). Obat-obatan yang dapat dikonsumsi bagi penderita diabetes mellitus antara lain glimepiride dan metformin.

2.1.8 Karakteristik Diabetes Melitus

1) Usia

Usia adalah umur individu yang dihitung mulai dari dilahirkan sampai saat berulang tahun (Notoadmojo, 2010). Umur merupakan variabel yang diperhatikan di dalam penyelidikan-penyelidikan epidemiologi. Angka-angka kesakitan maupun kematian hampir semuanya menunjukkan hubungan dengan umur. Semakin meningkatnya umur seseorang maka resiko mengalami diabetes melitus semakin tinggi, hal ini dikarenakan kemampuan sel β pankreas dalam memproduksi insulin mengalami penurunan (Lutfhfa et al. 2019). Diabetes melitus merupakan penyakit yang terjadi akibat penurunan fungsi organ tubuh (degeneratif) terutama organ pankreas dalam menghasilkan hormon insulin, sehingga kasusnya akan meningkat sejalan dengan bertambahnya usia (Fadilah et al. 2020).

1) Jenis Kelamin

Menurut Riskesdas 2018, prevalensi diabetes melitus pada perempuan lebih tinggi dibandingkan dengan laki-laki dengan perbandingan 1,78% terhadap 1,21%. Faktor resiko pada jenis kelamin perempuan mengakibatkan kecenderungan untuk menderita diabetes melitus, berkaitan dengan jenis kelamin perempuan cenderung memiliki indeks masa tubuh (IMT) yang lebih besar akibat siklus bulanan yang mengakibatkan distribusi lemak menjadi terakumulasi (Seminar et al. 2020).

2) Pekerjaan

Menurut penelitian Zinzen & Clarys, (2011) menunjukkan semakin berat aktivitas fisik yang dilakukan oleh seseorang maka semakin meningkatkan kalori yang dibutuhkan. Pada orang yang memiliki aktivitas fisik ringan dapat menyebabkan zat makanan yang masuk ke dalam tubuh tidak dibakar namun ditimbun dalam tubuh sebagai lemak dan gula yang bisa menyebabkan diabetes melitus (Fitri et al. 2018).

3) Lama Menderita Diabetes Melitus

Sebagian besar penderita yang mengalami diabetes melitus adalah penderita yang sudah mengalami penyakit diabetes melitus sebelumnya, lama menderita penyakit diabetes melitus dan adanya komplikasi memiliki hubungan dengan kualitas hidup penderitanya (Luthfa & Fadhilah, 2019).

2.1.9 Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Diabetes Melitus

1) Pola Makan

Pola makan yang salah dapat mengakibatkan kekurangan gizi atau kelebihan berat badan. Kedua hal tersebut dapat meningkatkan risiko terkena diabetes. Kurang gizi (Malnutrisi) dapat mengganggu fungsi pankreas dan dapat mengakibatkan gangguan sekresi insulin. Sedangkan kelebihan berat badan dapat mengakibatkan gangguan kerja insulin (Suiraoaka, 2012). Pola makan yang benar dapat menurunkan risiko diabetes. Pola makan harus disesuaikan dengan jam biologis tubuh karena jam biologis mempunyai hubungan

dengan jenis hormon yang bekerja didalam tubuh pada jam-jam tertentu.

Pagi hari kadar gula darah akan menurun karena glukosa banyak digunakan oleh hati saat tidur untuk proses detoksifikasi. Hal ini mengapa sarapan sangat penting dan sebaiknya mengonsumsi makanan yang manis dan mengonsumsi buah untuk mengisi energi. Siang hari hormon tubuh yang dominan adalah hormon adrenalin, yang lebih memerlukan zat gizi yang ada dimakanan sumber protein. Malam hari hormon yang lebih aktif adalah hormon melatonin dan serotonin yang membuat tubuh lebih relaks. Zat gizi yang membantu aktifitas hormon ini adalah karbohidrat (*Holistic Health Solution, 2011*)

2) Kurangnya Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik digunakan untuk menggambarkan gerakan tubuh manusia sebagai hasil otot dalam menggunakan sejumlah energi. Perilaku *sedenter* atau tidak aktif merupakan faktor risiko penting penyebab kematian, penyakit kronik salah satunya yaitu diabetes dan disabilitas (Sudarson, 2015). Kurang aktivitas fisik merupakan salah satu penyebab terjadinya diabetes melitus. Dengan melakukan aktivitas fisik dapat mengontrol gula darah. Glukosa akan diubah menjadi energi pada saat seseorang melakukan aktivitas fisik. Aktivitas fisik mengakibatkan insulin semakin meningkat sehingga kadar gula dalam darah akan berkurang.

Pada orang yang jarang olahraga, zat makanan yang masuk kedalam tubuh tidak dibakar tetapi ditimbun dalam tubuh sebagai lemak dan gula. Jika insulinnya tidak mencukupi untuk mengubah glukosa menjadi energi maka akan mengakibatkan terjadi diabetes melitus (Kemenkes, 2010). Pada waktu seseorang melakukan aktivitas Fisik, otot-otot akan memakai lebih banyak glukosa dari pada waktu tidak melakukan aktivitas fisik, dengan begitu konsentrasi glukosa darah akan menurun.

Dengan melakukan aktivitas Fisik insulin akan bekerja lebih baik sehingga glukosa dapat masuk kedalam sel untuk dibakar menjadi tenaga (Soegondo, 2008). WHO menganjurkan untuk melakukan aktivitas fisik dengan intensitas sedang selama 30 menit per

hari dalam satu minggu atau 20 menit perhari selama 5 hari dalam satu minggu dengan intensitas berat untuk mendapatkan hasil yang optimal dari aktivitas fisik ataupun olahraga (Rumiyati, 2008).

3) Obesitas

Menurut Kariadi (2009) dalam Fathmi (2012), obesitas dapat membuat sel tidak sensitif terhadap insulin (*resisten insulin*). Semakin banyak jaringan lemak dalam tubuh maka mengakibatkan tubuh semakin resisten terhadap kerja insulin, terutama bila lemak tubuh menumpuk didaerah sentral atau perut (*central obesity*). Berdasarkan penelitian Farida Soetiarto (2010) menunjukan *obesitas sentral* lebih berperan sebagai faktor risiko terjadinya diabetes melitus sebesar 2,26 kali dari yang tidak *obesitas sentral* Sementara obesitas umum, menurut IMT ($\geq 25\text{kg/m}^2$) mempunyai risiko sama dengan yang tidak obesitas umum.

Indeks massa tubuh (IMT) merupakan *metode antropometri* yang sederhana untuk memantau status gizi orang dewasa, khususnya yang berkaitan dengan kekurangan dan kelebihan berat badan. Obesitas merupakan komponen pertama dari sindrom metabolik dan secara signifikan berhubungan dengan resistensi insulin (Restyana, 2015).

Berdasarkan penelitian Soewondo dan Pramono (2011) menjelaskan bahwa obesitas memiliki risiko 47,4% dalam meningkatkan risiko terjadinya TGT. Penelitian ini menjelaskan bahwa obesitas merupakan keadaan penting seseorang yang dapat mempercepat proses terjadinya *resistensi insulin*. Proporsi penderita diabetes melitus yang mengalami *obesitas abdominal* di Indonesia sebesar 33,6%, sementara proporsi pada obesitas sentral sebesar 40,9%.

Menurut WHO, perhitungan IMT terbagi menjadi empat kategori :

Tabel 2.4 Klasifikasi IMT (Indeks massa tubuh)

Klasifikasi	IMT
Berat badan normal	18,5-24,9
Obesitas I	25-29,9
Obesitas II	>30

Sumber: (WHO, 2000)

2.2 Usia Dewasa

2.2.1 Definisi Usia Dewasa

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, dewasa adalah keadaan sampai umur, akil baligh (bukan anak-anak atau remaja lagi) padanan kata yang sering digunakan untuk kedewasaan adalah “telah mencapai kematangan” dalam perkembangan fisik dan psikologis, kelamin, pikiran, pertimbangan pandangan dan sebagainya. Padanan kata yang lain mandiri keadaan dapat berdiri sendiri, tidak bergantung pada orang lain. Pendewasaan adalah proses, cara, perbuatan, menjadikan dewasa dan kedewasaan adalah hal atau keadaan telah dewasa. (Iswati, 2018).

2.2.2 Klasifikasi Usia

Menurut (Pieter, 2017) usia dewasa diklasifikasikan menjadi 3 yaitu dewasa dini, dewasa madya dan dewasa akhir

Tabel 2.5
Klasifikasi Usia Dewasa

No	Periode	Rentang Umur
1.	Dewasa Dini (Early Adulthood)	21 tahun – 35 tahun
2	Dewasa Madya (Middle Adulthood)	36 tahun – 45 tahun
3	Dewasa Akhir (late Adulthood)	46 tahun – 65 tahun

Sumber: Pieter, H. Z, (2017), *Dasar-Dasar Komunikasi Bagi Perawat*, Jakart, Kencana.

2.2.3 Karakteristik Usia Dewasa

1) Karakteristik Usia Dewasa Dini

Masa ini ditandai dengan adanya keinginan untuk menikah atau membentuk rumah tangga, akan tetapi, pada era saat ini kebanyakan orang dewasa lebih memilih untuk menunda menikah dengan berbagai alasan seperti belum siap secara finansial yang menyelesaikan studi dan memulai karir mereka dalam suatu lapangan tertentu. Masa ini ditandai dengan banyaknya masalah yang harus dihadapi mereka seperti masalah personal, pekerjaan, finansial, dan sosial.

Dewasa dini mengalami ketegangan emosi, terutama yang berkaitan erat dengan masalah ekonomi, pekerjaan, perkawinan dan keuangan. Ketegangan emosi seringkali menyebabkan orang dewasa dini dirundung rasa takut dan khawatir, stres, frustrasi dan depresi. Perubahan-perubahan fisik yang terjadi pada usia masa dewasa dini adalah kelanjutan dari pertumbuhan dan perkembangan fisik dari masa remaja yang ditandai dengan perbandingan tubuh yang semakin proporsional, berat badan semakin bertambah, semakin matang, dan membesarnya organ-organ seks dan organ bagian dalam. Demikian juga dengan kemampuan motoriknya yang mencapai puncak kekuatan (usia 20 - 30 tahun) sehingga keterampilan motoriknya lebih baik cepat seimbang luas dan lebih optimal saat dia memasuki usia 20-25 tahun.

2) Karakteristik Usia Dewasa Madya

Masa dewasa madya merupakan masa transisi, di mana pria maupun wanita meninggalkan ciri-ciri jasmani dan perilaku dewasa dan mulai memasuki suatu periode dalam kehidupan baru. Batasan usia dewasa madya secara umum ialah 35-45 tahun. Ciri-ciri dinamika kehidupan orang dewasa madya ialah penyesuaian diri terhadap perubahan dan penurunan daya fisik, minat, relasi keluarga, dan pasangannya. Pada sisi lain, mereka mengalami kemajuan dalam pekerjaan, perkawinan, sosial ekonomi, dan aktif mengikuti kegiatan sosial.

Akan tetapi, orang dewasa madya kerap kali mengurangi kegiatan-kegiatannya yang banyak membutuhkan gerakan fisik. Sekalipun orang dewasa madya mempunyai kemauan dalam seksual (puber kedua), namun mereka sering merasa cemas atas perubahan kondisi fisiknya. Ciri-ciri perubahan fisik usia dewasa madya yakni bertambahnya berat badan, rambut mulai rontok dan tumbuh uban, penurunan kondisi kesehatan fisik (mulai rabun mata, meningkatnya kadar gula, kolesterol, asam urat, sakit jantung, awal memasuki menopause dan sebagainya).

3) Karakteristik Usia Lanjut

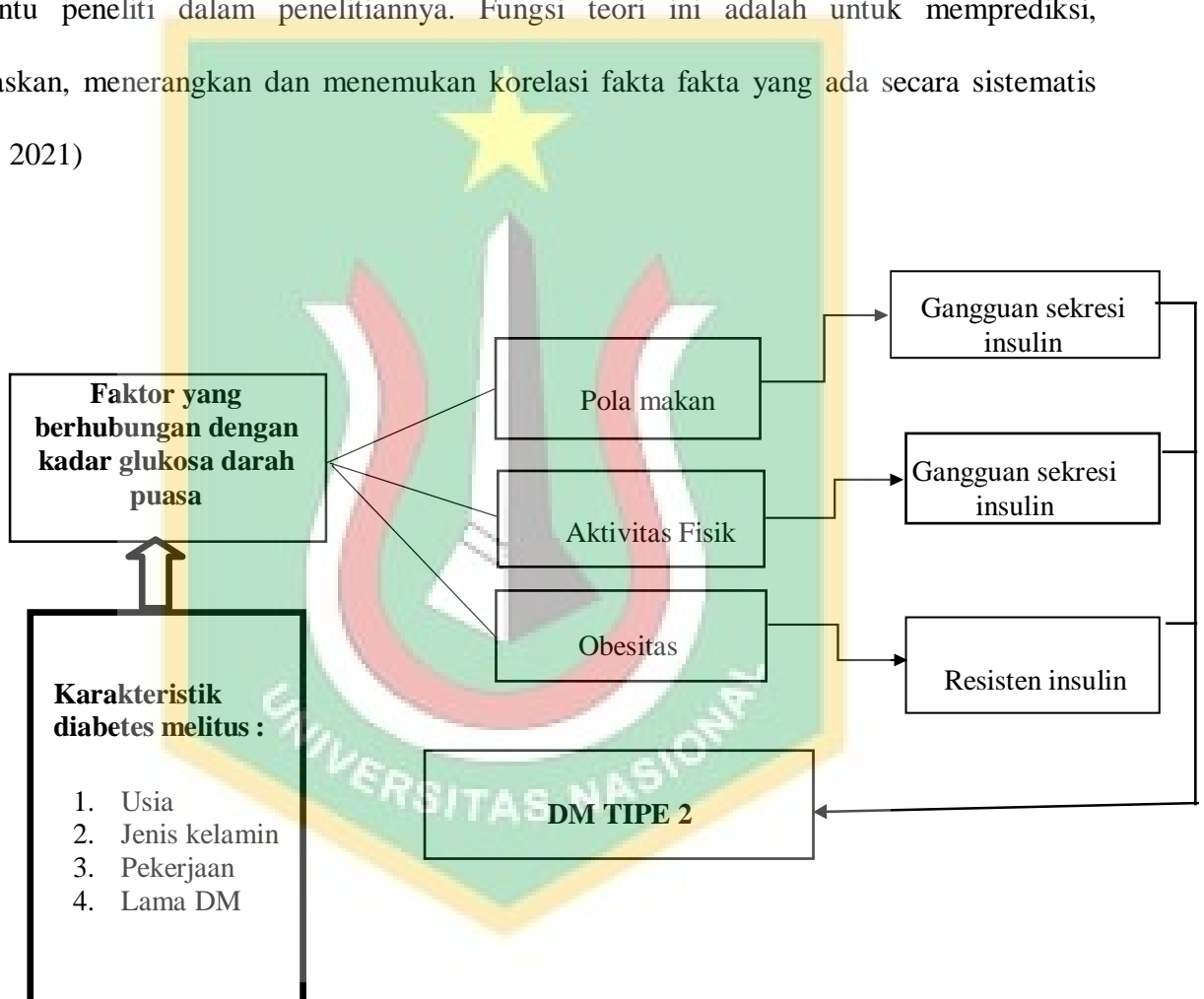
Masa dewasa akhir disebut juga masa penutupan dalam rentang hidup pada seseorang, dimana masa ini bisa dikatakan masa yang beranjak jauh dari kehidupan atau masa sebelumnya. Pada usia ini terjadi penurunan kekuatan fisik, dan penurunan daya ingat seseorang. Masa dewasa akhir ini merupakan masa dimana terjadinya perubahan menjadi tua atau dalam istilah lain disebut "*senescence*". Proses perubahan ini dialami dengan berubahnya fisik dan juga psikis pada seseorang.

Dalam masa dewasa akhir ini keagamaan seseorang cenderung meningkat karena pada masa ini merupakan masa perenungan, persiapan dan perencanaan untuk menghadapi kematian. Perkembangan fisik merupakan menurunnya dan memburuknya fungsi dan keadaan fisik, perubahan fisik ini perubahan yang bisa kita lihat, dan kita rasakan. Banyak perubahan

fungsi organ yang semakin menurun dalam masa dewasa akhir ini, seperti menurunnya beberapa sistem saraf dan kemampuan berfikir otak (Rismathul et al. 2017).

2.3 Kerangka Teori

Kerangka teori adalah serangkaian cara berpikir yang dibuat dari beberapa teori untuk membantu peneliti dalam penelitiannya. Fungsi teori ini adalah untuk memprediksi, menjelaskan, menerangkan dan menemukan korelasi fakta fakta yang ada secara sistematis (Yusuf, 2021)

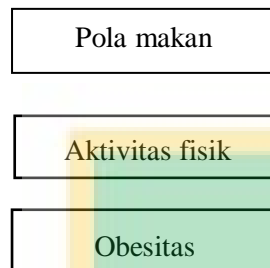


Sumber : Suiroaka (2012), Kemenkes (2010) ,Kariadi (2009) dalam Fathimi (2012) Fadilah, ddk (2016) dalam Seminar et al.,(2020), Risksesdas (2018), Zinzen & Clarys (2011), ADA (2012).

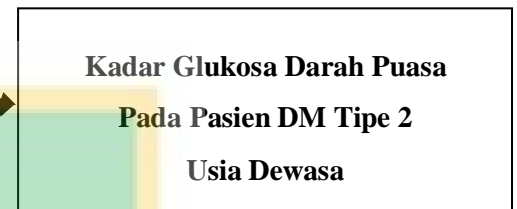
2.4 Kerangka Konsep

Kerangka konsep adalah sebuah uraian atau gambaran yang berkaitan mengenai antar variabel dengan variabel lainnya dari masalah yang ingin diteliti (Muhtar, 2020)

Variabel Independen



Variabel Dependen



2.5 Hipotesis

Hipotesis merupakan jawaban sementara atau dugaan yang dianggap benar, tetapi masih perlu dibuktikan kebenarannya.

Hipotesis pada penelitian ini adalah:

Ho: Tidak ada hubungan antara pola makan dengan kadar glukosa darah puasa pada pasien DM Tipe 2 usia dewasa

H1: Ada hubungan antara pola makan dengan kadar glukosa darah puasa pada pasien DM Tipe 2 usia dewasa

Ho: Tidak ada hubungan antara aktivitas fisik dengan kadar glukosa darah puasa pada pasien DM Tipe 2 usia dewasa

H2: Ada hubungan antara aktivitas fisik dengan kadar glukosa darah puasa pada pasien DM Tipe 2 usia dewasa

Ho: Tidak ada hubungan antara obesitas dengan kadar glukosa pada pasien DM Tipe 2 usia dewasa

H3: Ada hubungan antara obesitas dengan kadar glukosa darah puasa pada pasien DM Tipe 2 usia dewasa