

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Konsep Penyakit Diabetes Melitus Tipe 2**

##### **2.1.1. Definisi Diabetes Melitus Tipe 2**

Diabetes melitus tipe 2 (DMT2) merupakan kelompok penyakit metabolik yang ditandai oleh hiperglikemia, yang disebabkan oleh gangguan dalam sekresi insulin, fungsi insulin, atau keduanya. (Decroli, Eva., 2019).

DM tipe 2, yang sebelumnya dikenal sebagai diabetes non-insulin dependent (NIDDM) atau diabetes yang muncul pada orang dewasa (adult-onset diabetes), merujuk pada kondisi di mana hiperglikemia terjadi meskipun insulin yang diperlukan sudah tersedia. (Sulastri., 2022)

##### **2.1.2. Klasifikasi Diabetes Melitus**

Ada beberapa klasifikasi Diabetes Melitus, yaitu:

###### **1. Diabetes Melitus Tipe 1**

Diabetes Melitus disebabkan oleh kerusakan pada sel-sel beta pankreas dan terbagi menjadi dua tipe: diabetes yang diinduksi oleh proses imunologis (immune-mediated diabetes) dan diabetes idiopatik dengan penyebab yang tidak diketahui. Reaksi autoimun pada Diabetes Melitus tipe 1 terjadi akibat peradangan pada sel beta (insulitis), yang menyebabkan terbentuknya antibodi terhadap sel beta yang dikenal sebagai ICA (Islet Cell Antibody). Interaksi antara antigen (sel beta) dan antibodi (ICA) ini menyebabkan kerusakan pada sel beta. Insulitis dapat dipicu oleh berbagai virus, seperti virus coxsackie, rubella, CMV, herpes, dan lainnya, yang khusus menyerang sel beta, sedangkan sel alfa dan delta biasanya tetap utuh. Pada Diabetes Melitus tipe 1, terjadi kekurangan insulin absolut, peningkatan kadar glukosa darah, serta pemecahan lemak dan protein tubuh. Tipe diabetes ini umumnya muncul pada usia muda.

###### **2. Diabetes Melitus tipe 2**

Diabetes Melitus tipe 2, yang sebelumnya dikenal sebagai diabetes non-insulin dependen (NIDDM) atau diabetes yang muncul pada orang dewasa (adult-onset diabetes), adalah kondisi di mana hiperglikemia terjadi meskipun insulin yang

diperlukan ada. Kondisi ini melibatkan individu yang mengalami resistensi insulin dan defisiensi insulin relatif. Penyebab resistensi insulin tidak sepenuhnya jelas, tetapi beberapa faktor seperti obesitas, pola makan tinggi lemak dan rendah karbohidrat, kurangnya aktivitas fisik, serta faktor genetik berperan penting. Resistensi insulin dapat meningkatkan risiko seseorang mengalami pre-diabetes, yang pada akhirnya dapat berkembang menjadi Diabetes Melitus tipe 2. Selain itu, menurut American Diabetes Association (ADA), setengah dari individu dengan kadar glukosa darah tinggi memiliki risiko terkena Diabetes Melitus dalam waktu sepuluh tahun.

### 3. Diabetes Melitus gestasional

Diabetes Melitus yang muncul selama kehamilan disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk riwayat keluarga dengan Diabetes Melitus, obesitas, usia ibu saat hamil, riwayat melahirkan bayi besar, dan kondisi kesehatan lainnya. Gejala yang muncul mirip dengan Diabetes Melitus pada umumnya, dan jika tidak segera ditangani, dapat menyebabkan komplikasi saat persalinan, seperti bayi yang lahir dengan berat lebih dari 4 kg dan kematian bayi dalam kandungan. Intoleransi glukosa yang terdeteksi selama kehamilan biasanya terjadi pada trimester kedua dan keempat. Selama kehamilan, terdapat peningkatan kadar hormon pertumbuhan dan glukokortikoid, yang bersifat hiperglikemik dan dapat meningkatkan kebutuhan insulin. Namun, peningkatan hormon progesteron dan estrogen juga terjadi, yang berfungsi antagonis terhadap insulin, sehingga mengurangi efektivitas insulin. Akibatnya, intoleransi terhadap glukosa meningkat, yang pada gilirannya meningkatkan kebutuhan insulin dan menyebabkan hiperglikemia.

### 4. Diabetes Melitus tipe lainnya

Diabetes Melitus tipe ini berhubungan dengan berbagai kondisi dan sindrom tertentu, seperti diabetes yang disebabkan oleh sindrom genetik yang mengurangi fungsi sel beta, atau kondisi genetik yang mempengaruhi kerja insulin. Penyakit pada pankreas, seperti pankreatitis, trauma, neoplasma, fibrosis kistik, dan gangguan endokrin, juga turut berkontribusi. Selain itu, infeksi seperti rubella kongenital dan cytomegalovirus, penyakit eksokrin pankreas, serta gangguan endokrin seperti akromegali atau sindrom Cushing dapat menyebabkan hiperglikemia akibat

peningkatan produksi glukosa oleh hati atau penurunan penggunaan glukosa oleh sel. Penggunaan obat atau bahan kimia, seperti glukokortikoid, dalam jangka panjang juga dapat berkontribusi pada kondisi ini.

### **2.1.3. Gejala dan Tanda-tanda Penyakit Diabetes Melitus**

Menurut (Misnadiarly., 2006), gejala dan tanda Diabetes Melitus dapat dibedakan menjadi gejala akut dan gejala kronis, di antaranya:

#### **1. Gejala akut**

Gejala diabetes melitus dapat berbeda-beda antara satu penderita dengan yang lainnya. Gejala yang disebutkan di sini adalah yang umum terjadi, tetapi bukan berarti tidak ada variasi gejala lain. Bahkan, beberapa penderita diabetes mungkin tidak menunjukkan gejala sama sekali hingga waktu tertentu.

a. Pada awalnya, gejala yang muncul meliputi tiga hal yang berlebihan, yaitu:

- 1) Banyak makan (polifagia)
- 2) Banyak minum (polidipsia)
- 3) Banyak kencing (poliuria)

Atau dikenal sebagai "3P." Dalam fase ini, penderita biasanya mengalami peningkatan berat badan atau menjadi lebih gemuk, karena jumlah insulin masih mencukupi.

b. Jika kondisi ini tidak segera diobati, gejala yang disebabkan oleh kekurangan insulin mulai muncul, yaitu:

- 1) Banyak minum
- 2) Banyak kencing
- 3) Berat badan turun dengan cepat (biasa 5-10 kg dalam waktu 2-4 minggu)
- 4) Mudah lelah
- 5) Bila tidak lekas diobati akan timbul rasa mual, bahkan penderita akan jatuh koma (tidak sadarkan diri) dan disebut koma diabetik (Misnadiarly., 2006).

#### **2. Gejala kronik**

Gejala kronis yang sering dialami oleh penderita diabetes melitus meliputi: kesemutan, sensasi panas atau seperti tertusuk jarum pada kulit, perasaan tebal di kulit yang membuat berjalan terasa seperti di atas bantal, kram, kelelahan, rasa mengantuk yang berlebihan, penglihatan kabur yang sering memerlukan pergantian

kacamata, gatal di area genital, terutama pada wanita, gigi yang mudah goyang dan lepas, penurunan kemampuan seksual, bahkan impotensi. Bagi ibu hamil, ada risiko keguguran atau melahirkan bayi dengan berat lebih dari 4 kg. (Misnadiarly., 2006).

### 3. Kadar Glukosa Dalam Darah

Tabel 2.1 Kadar Tes Laboratorium Darah untuk Diabetes dan Pradiabetes

	<b>HbA1C (%)</b>	<b>GDP (mg/dl)</b>	<b>GDPP (mg/dl)</b>
<b>Diabetes</b>	> 6,5	> 125	> 200
<b>Pre-diabetes</b>	5,7- 6,4	100-125	140- 199
<b>Normal</b>	< 5,7	< 100	< 140

Sumber : Sulastri, SKp, M.Kep.2022. *Buku Pintar Perawatan Diabetes Melitus*. CV Trans Info Media. Kramat Jati. Jakarta Timur

Keterangan:

GDP: Glukosa darah puasa (Puasa minimal 8 jam)

GDPP : Glukosa darah postpandrial (2 jam setelah makan)

Tabel 2.2 Diagnosis Diabetes Melitus Berdasarkan Kadar Glukosa Darah

<b>Jenis pemeriksaan glukosa darah</b>	<b>Spesimen</b>	<b>Bukan DM</b>	<b>Belum pasti DM</b>	<b>DM (ml/dl)</b>
Glukosa darah sewaktu ml/dl	Plasma vena	< 100	100-199	≥ 200
	Darah kapiler	< 90	90-199	≥ 200
Gula darah puasa mg/dl	Plasma vena	< 100	100-125	≥ 126
	Darah kapiler	< 90	90-99	≥ 100

Sumber: Sulastri, SKp, M.Kep.2022. *Buku Pintar Perawatan Diabetes Melitus*. CV Trans Info Media. Kramat Jati. Jakarta Timur

#### 2.1.4. Komplikasi Diabetes Melitus

Komplikasi Diabetes Melitus dapat dibagi menjadi dua kategori, yaitu komplikasi metabolik akut dan komplikasi vaskular jangka panjang. (Sulastri., 2022).

## 1. Komplikasi metabolic akut

Komplikasi metabolik pada Diabetes Melitus disebabkan oleh perubahan yang relatif cepat dalam konsentrasi glukosa plasma, yang meliputi hipoglikemia dan hiperglikemia.

### a. Hipoglikemia

Hipoglikemia adalah kondisi kesehatan yang terjadi saat kadar glukosa dalam darah turun di bawah tingkat normal. Ini merupakan komplikasi yang paling sering dialami oleh orang dengan diabetes. Hipoglikemia dapat terjadi dengan atau tanpa gejala dari sistem otonom, seperti yang dijelaskan dalam triad Whipple.

- 1) Terdapat gejala-gejala hipoglikemia
- 2) Kadar glukosa darah yang rendah
- 3) Gejala berkurang dengan pengobatan.

Hipoglikemia dapat memengaruhi fungsi tubuh, termasuk otak. Gejala yang muncul akibat rendahnya kadar glukosa darah seringkali tidak spesifik, sehingga pasien mungkin merasa tidak nyaman dan mengalami tanda-tanda seperti kelelahan, pusing, kulit tampak pucat, kesemutan di bibir, gemetar, berkeringat, rasa lapar, detak jantung cepat, kesulitan berkonsentrasi, dan mudah marah. Jika hipoglikemia semakin parah, gejala yang lebih serius dapat muncul, seperti mengantuk, gangguan penglihatan, kebingungan, gerakan yang tidak terkoordinasi, perilaku yang menyerupai orang mabuk, kejang, dan penurunan kesadaran.

Hipoglikemia dikategorikan ke dalam beberapa tingkat berdasarkan tingkat keparahannya, yaitu:

1. Hipoglikemia berat, di mana pasien memerlukan bantuan orang lain untuk mendapatkan karbohidrat, glukagon, atau resusitasi lainnya.
2. Hipoglikemia simtomatik, jika kadar glukosa darah (GDS)  $< 70$  mg/dL disertai gejala hipoglikemia.
3. Hipoglikemia asimtomatik, jika GDS  $70$  mg/dL tetapi terdapat gejala hipoglikemia.

4. Probable hipoglikemia, di mana ada gejala hipoglikemia tanpa pemeriksaan GDS.

Beberapa faktor yang dapat menyebabkan hipoglikemia parah meliputi:

1. Kontrol glikemik yang terlalu ketat
2. Hipoglikemia yang berulang
3. Hilangnya respons glukagon terhadap hipoglikemia setelah lima tahun terdiagnosis DM tipe 1
4. Penurunan respons epinefrin, norepinefrin, hormon pertumbuhan, dan kortisol
5. Neuropati otonom
6. Ketidaksadaran terhadap hipoglikemia
7. Penyakit ginjal stadium akhir (End Stage Renal Disease/ESRD)
8. Penyakit atau gangguan fungsi hati
9. Malnutrisi
10. Konsumsi alkohol tanpa asupan makanan yang memadai.

#### **b. Krisis Hiperglikemia**

Krisis hiperglikemia adalah komplikasi akut yang dapat terjadi pada diabetes melitus, baik tipe 1 maupun tipe 2. Kondisi ini merupakan komplikasi serius yang dapat muncul meskipun diabetes sudah terkontrol dengan baik.

Krisis hiperglikemia juga dapat menyebabkan ketoasidosis diabetik (KAD), yaitu gangguan metabolik serius yang ditandai oleh hiperglikemia, asidosis, dan ketosis, biasanya akibat defisiensi insulin absolut atau relatif. KAD adalah komplikasi akut dari diabetes melitus yang ditandai dengan kadar glukosa darah yang sangat tinggi (300-600 mg/dL), disertai tanda dan gejala asidosis serta adanya keton positif dalam plasma.

Faktor-faktor yang dapat memicu krisis hiperglikemia meliputi:

1. Infeksi; sekitar 20-55% kasus krisis hiperglikemia disebabkan oleh infeksi, seperti pneumonia, infeksi saluran kemih, abses, sepsis, dan lain-lain.
2. Penyakit vaskular akut; termasuk penyakit serebrovaskuler, infark miokard akut, emboli paru, dan trombosis vena mesenterika.

3. Trauma, luka bakar, dan hematoma subdural.
4. Heat stroke.
5. Kelainan gastrointestinal; seperti pankreatitis akut, kolesistitis akut, dan obstruksi intestinal.
6. Obat-obatan; seperti diuretika, steroid, dan lainnya.

## **2. Komplikasi vascular jangka panjang**

Komplikasi vaskular jangka panjang pada diabetes melitus terdiri dari mikroangiopati dan makroangiopati. Pertumbuhan dan kematian sel merupakan dasar terjadinya komplikasi vaskular, yang terutama mempengaruhi endotel pembuluh darah, sel otot polos, serta sel mesangial di ginjal, mengakibatkan perubahan dalam pertumbuhan dan sintesis sel. Jika yang terpengaruh adalah arteri koroner dan aorta, hal ini dapat menyebabkan angina dan infark miokard.

### **a. Makroangiopati**

Komplikasi makrovaskular pada diabetes melitus dapat menyebabkan penyakit kardiovaskuler, stroke, dislipidemia, penyakit pembuluh darah perifer, dan hipertensi. Kondisi ini terjadi akibat aterosklerosis pada pembuluh darah besar, terutama arteri, yang disebabkan oleh penumpukan plak atheroma.

### **b. Mikroangiopati**

#### 1) Retinopati diabetik

Retinopati diabetik adalah komplikasi diabetes melitus yang menyebabkan penyumbatan pada pembuluh darah di retina mata. Awalnya, kondisi ini tidak menunjukkan gejala, tetapi seiring waktu, gejala dapat muncul dan biasanya terjadi pada kedua mata. Beberapa gejala retinopati diabetik meliputi penurunan penglihatan secara bertahap, munculnya bercak hitam dalam penglihatan, adanya noda melayang (floaters), penglihatan kabur, kesulitan membedakan warna, serta nyeri atau kemerahan pada mata.

#### 2) Nefropati diabetik

Nefropati diabetik adalah komplikasi mikrovaskular yang terjadi selama perkembangan diabetes melitus, dimulai dari hiperfiltrasi, mikroalbuminuria, dan hipertensi, yang kemudian dapat berkembang menjadi penyakit ginjal diabetes atau nefropati diabetik.

Faktor-faktor risiko yang berkontribusi terhadap terjadinya nefropati diabetik pada penderita diabetes melitus meliputi:

1. Hiperglikemia, yang merupakan faktor utama penyebab hiperfiltrasi pada glomerulus, cedera ginjal, serta pelepasan sitokin dan produk glikosilasi.
2. Hipertensi sistemik maupun glomerular, yang menyebabkan vasodilatasi arteriol aferen glomerulus dan meningkatkan hiperfiltrasi yang sudah ada.
3. Dislipidemia, terutama peran kadar LDL dan trigliserida yang tinggi, yang berfungsi sebagai agen proinflamasi yang berkontribusi pada disfungsi endotel.
4. Faktor genetik dan ras, di mana adanya riwayat penyakit dalam keluarga menunjukkan kerentanan terhadap nefropati diabetik.
5. Merokok, di mana risiko penderita nefropati diabetik lebih tinggi dibandingkan dengan non-perokok. (Sulastrı., 2022).

### **2.1.5. Pencegahan Diabetes Melitus**

Upaya pencegahan bertujuan untuk memperlambat timbulnya diabetes melitus, menjaga fungsi optimal sel beta pankreas dalam memproduksi insulin, serta mencegah atau memperlambat gangguan pada pembuluh darah dan jantung. Tindakan pencegahan ini mencakup langkah-langkah untuk kelompok berisiko, pencegahan komplikasi dan masalah lainnya, serta pencegahan kecacatan pada penderita diabetes yang mengalami komplikasi.

#### **1. Pencegahan untuk kelompok berisiko**

Kelompok yang berisiko perlu melakukan langkah-langkah pencegahan untuk menghindari diabetes mellitus (DM). Meskipun mereka belum menderita DM, mereka memiliki potensi untuk mengalami intoleransi glukosa dan terkena DM. Pencegahan DM dalam kelompok ini dilakukan dengan mengubah gaya hidup, termasuk menerapkan pola hidup sehat yang mencakup olahraga, menjaga berat badan ideal, dan mengatur pola makan yang baik. Pencegahan primer dilaksanakan melalui penyuluhan dan pengelolaan yang ditujukan kepada masyarakat yang berisiko tinggi mengalami DM dan intoleransi glukosa.

Perubahan gaya hidup yang disarankan untuk individu dengan risiko tinggi diabetes mellitus (DM) dan intoleransi glukosa adalah:

1) Pengaturan pola makan

Kalori yang dikonsumsi bertujuan untuk mencapai berat badan yang ideal. Karbohidrat kompleks dipilih dan diberikan secara teratur serta seimbang, agar tidak menyebabkan lonjakan tinggi pada kadar glukosa darah setelah makan. Diet sehat terdiri dari sedikit lemak jenuh dan kaya serat larut.

2) Meningkatkan aktifitas fisik dan latihan fisik

Latihan yang dianjurkan sebaiknya dilakukan minimal 150 menit per minggu dengan intensitas aerobik sedang (mencapai 50-70% dari denyut jantung maksimum) atau 90 menit per minggu dengan intensitas aerobik tinggi (mencapai lebih dari 70% dari denyut jantung maksimum). Aktivitas fisik ini idealnya dibagi menjadi 3-4 sesi per minggu.

3) Menghentikan kebiasaan merokok

Merokok, meskipun tidak secara langsung menyebabkan intoleransi glukosa, dapat memperburuk komplikasi kardiovaskular yang terkait dengan intoleransi glukosa dan diabetes mellitus. Oleh karena itu, disarankan agar pasien menghentikan kebiasaan merokok.

4) Intervensi farmakologis

Intervensi farmakologis untuk pencegahan diabetes mellitus disarankan sebagai langkah sekunder yang dilakukan setelah atau bersamaan dengan perubahan gaya hidup.

## **2. Pencegahan terjadinya komplikasi dan penyulit**

Upaya pencegahan dilakukan untuk mencegah komplikasi diabetes mellitus dan mengurangi risiko timbulnya masalah lainnya. Tindakan pencegahan ini melibatkan pengendalian kadar glukosa sesuai dengan target terapi, serta pengelolaan faktor risiko lain melalui pengobatan yang optimal. Program penyuluhan sangat penting untuk meningkatkan kepatuhan pasien terhadap pengobatan, sehingga dapat mencapai tujuan terapi yang diharapkan.

Berbagai kegiatan yang disarankan untuk mendukung program pencegahan pada penderita diabetes mellitus meliputi:

1) Diet

Diet yang disarankan mencakup makanan tinggi serat seperti buah-buahan dan sayuran, rendah gula, serta memperbanyak konsumsi air putih.

2) Olahraga yang teratur

Olahraga yang dapat dilakukan meliputi:

- a. Olahraga intermiten (1-3-1) untuk mengelola kadar glukosa darah dan memperbaiki profil lipid, dengan perbandingan gerakan 1 (anaerob), 3 (aerob), dan 1 (anaerob).
- b. Stretching dan loosening untuk meningkatkan kelenturan sendi dan kelancaran aliran darah tepi.
- c. Meditasi dan senam pernapasan. Olahraga yang dianjurkan untuk penderita diabetes meliputi aktivitas aerobik rendah dampak dan ritmis, seperti senam, jogging, berenang, dan bersepeda. Porsi latihan harus mempertimbangkan intensitas, durasi, dan frekuensi.

#### **4. Pencegahan terjadinya kecacatan pada DM dengan penyulit**

Upaya pencegahan ini ditujukan untuk penderita diabetes yang telah mengalami komplikasi, dengan tujuan mencegah kecacatan lebih lanjut dan meningkatkan kualitas hidup. Pencegahan ini memerlukan layanan kesehatan yang komprehensif dan terintegrasi antar disiplin yang relevan, terutama di rumah sakit rujukan. Kerja sama yang baik antara para ahli dari berbagai disiplin (seperti jantung, ginjal, mata, saraf, bedah ortopedi, bedah vaskular, radiologi, rehabilitasi medis, gizi, pediatri, dan lainnya) sangat penting untuk mendukung keberhasilan pencegahan kecacatan dan peningkatan kualitas hidup. (Sulastri., 2022).

#### **2.1.6. Faktor Resiko Diabetes Melitus Tipe 2**

##### **A. Faktor Risiko Perilaku**

Faktor risiko perilaku yang dimaksud adalah predictor DM tipe 2 dari aspek perilaku merokok, konsumsi alkohol, pola makan {konsumsi sayur dan buah}, dan aktivitas fisik. Aspek-aspek tersebut memiliki hubungan dengan terjadinya DM tipe 2 yang dapat dijelaskan sebagai berikut:

## 1. Merokok dan Konsumsi Alkohol

Merokok dapat meningkatkan gula darah dan menyebabkan resistensi insulin. Hal ini disebabkan ketika merokok penyerapan glukosa oleh sel lambat, efektivitas insulin dalam darah berkurang serta memperlambat kerja aliran darah dalam kulit. Perokok berat (20 batang/hari) mempunyai risiko dua kali lipat untuk terkena DM Tipe 2 dibandingkan dengan bukan perokok.

Ada beberapa mekanisme yang berperan dalam hubungan antara merokok dan diabetes tipe 2. Perokok aktif biasanya memiliki berat badan lebih rendah dibandingkan perokok atau mantan perokok, tetapi mereka cenderung mengalami peningkatan berat badan setelah berhenti merokok. Mantan perokok dengan kebiasaan merokok berat atau sedang lebih mungkin mengalami kelebihan berat badan dibandingkan mantan perokok yang merokok ringan. Walaupun memiliki indeks massa tubuh yang normal, perokok berisiko lebih tinggi mengalami obesitas sentral dibandingkan non-perokok. Hal ini disebabkan oleh efek antiestrogen dari merokok yang dapat mengganggu keseimbangan hormon, berkontribusi pada obesitas sentral. Baik obesitas secara keseluruhan maupun obesitas sentral memiliki hubungan erat dengan peningkatan risiko diabetes tipe 2.

Sementara itu dalam hal konsumsi alkohol, mengandung banyak kalori dan karbohidrat. Pengaturan glukosa dalam darah akan sulit jika mengkonsumsi alkohol. Selain itu, konsumsi alkohol dapat menyebabkan penyakit pankreas kronis (pankreatitis), hal ini mengakibatkan pankreas tidak dapat memproduksi insulin sehingga menyebabkan terjadinya DM tipe 2.

Konsumsi alkohol dalam jumlah sedang dapat meningkatkan sensitivitas insulin, meningkatkan kadar kolesterol dan adinopektin, serta mengurangi peradangan di tenggorokan. Namun, konsumsi alkohol berlebihan dapat menyebabkan obesitas sentral dan merusak fungsi hati, yang berpotensi memicu pankreatitis; semua ini berkontribusi pada risiko diabetes tipe 2.

## 2. Pola Makan (Kurang konsumsi sayur dan buah)

Perilaku konsumsi sayur dan buah berdasarkan Riset Kesehatan Dasar tahun 2013 dapat dihitung dengan menghitung jumlah hari konsumsi dalam seminggu

dan jumlah porsi rata-rata dalam sehari. Dikategorikan “cukup” apabila mengonsumsi sayur dan/atau buah minimal 5 porsi/hari selama 7 hari dalam seminggu. Dikategorikan “kurang” apabila mengonsumsi sayur dan/atau buah kurang dari 5 porsi/hari selama 7 hari.

Kurangnya konsumsi sayur dan buah sangat berhubungan dengan kejadian DM tipe 2 yakni orang yang kurang mengonsumsi sayur dan buah memiliki risiko 2,91 kali lebih tinggi untuk terkena DM tipe 2 dibandingkan dengan orang yang mengonsumsi sayur dan buah cukup.

Selain membantu menjaga berat badan, makanan tinggi serat, terutama yang memiliki indeks glikemik rendah seperti sereal, kacang-kacangan, anggur, dan kentang, dapat mencegah fluktuasi yang tajam pada kadar gula darah pada penderita diabetes tipe 2.

### 3. Kurangnya aktivitas fisik

Seseorang yang memiliki gaya hidup kurang aktif (kurang berolahraga atau kurang bergerak) lebih berisiko mengalami diabetes tipe 2 dibandingkan mereka yang rutin melakukan aktivitas fisik. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa saat beraktivitas fisik, otot cenderung menggunakan lebih banyak glukosa dibandingkan saat tidak bergerak, sehingga kadar glukosa dalam darah dapat menurun dan insulin dapat berfungsi dengan lebih baik.

World Health Organization (2010) merekomendasikan aktivitas fisik yang sesuai untuk usia 18-64 tahun yakni dengan melakukan aktivitas fisik intensitas sedang selama 50 menit/minggu atau 75 menit/minggu untuk aktivitas fisik yang berat untuk mengurangi faktor risiko terkena DM tipe 2 (Gayatri, Rara Warih., dkk 2022).

## **2.2. Tingkat Pengetahuan**

### **2.2.1. Pengertian Pengetahuan**

Pengetahuan adalah hasil dari proses "mengetahui," yang muncul setelah seseorang mempersepsikan objek tertentu. Persepsi ini terjadi melalui panca indera manusia, yaitu penglihatan, pendengaran, penciuman, rasa, dan sentuhan. Sebagian besar pengetahuan manusia diperoleh melalui indera penglihatan dan pendengaran. Dengan demikian, pengetahuan merupakan hasil dari proses pembelajaran individu, yang dapat diperoleh baik melalui indera penglihatan maupun indera pendengaran. (Astuti, Ani., dkk 2022).

### **2.2.2. Tingkat Pengetahuan**

Tingkat pengetahuan yaitu mengetahui, memahami, mengaplikasi, menganalisis, mensintesis dan mengevaluasi. Notoatmodjo (2014) juga menyatakan bahwa secara umum pengetahuan dibagi menjadi 6 tingkatan, yaitu:

a. Mengetahui

Mengetahui dapat diartikan sebagai mengingat kembali ingatan yang sudah ada sebelumnya setelah mengamati sesuatu. Untuk menentukan apakah seseorang mengetahui sesuatu, Anda dapat menggunakan pertanyaan.

b. Memahami

Memahami suatu objek melibatkan lebih dari sekadar mengetahui objek tersebut; seseorang tidak hanya harus dapat merujuk padanya, tetapi juga harus mampu menginterpretasikan objek yang diketahui dengan tepat.

c. Aplikasi (Application)

Aplikasi merujuk pada kemampuan seseorang yang memahami objek terkait untuk menggunakan atau menerapkan prinsip-prinsip yang diketahui dalam situasi lain.

d. Analisis (Analysis)

Analisis merupakan kemampuan individu untuk menggambarkan dan/atau memisahkan komponen-komponen dalam suatu masalah atau objek yang diketahui, serta mencari hubungan di antara komponen tersebut. Salah satu indikator bahwa pengetahuan seseorang telah mencapai tingkat analisis adalah kemampuannya untuk membedakan, mengelompokkan, dan membuat grafik (chart) dari objek pengetahuan.

e. Sintesis (Komprehensif)

Komprehensif menunjukkan kemampuan individu untuk merangkum atau mengorganisir komponen-komponen pengetahuan yang dimiliki dalam suatu hubungan yang logis. Dengan kata lain, sintesis adalah kemampuan untuk mengembangkan resep baru berdasarkan resep yang sudah ada.

f. Evaluasi (Evaluation)

Evaluasi berkaitan dengan kemampuan seseorang untuk membuktikan atau menilai suatu objek tertentu, berdasarkan satu atau lebih kriteria yang ditetapkan sendiri dan diakui dalam masyarakat.

### **2.2.3. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pengetahuan**

Berikut ini adalah faktor-faktor yang memengaruhi pengetahuan:

a. Pendidikan

Proses perubahan sikap dan perilaku individu atau kelompok merupakan upaya untuk mengembangkan manusia melalui pendidikan dan pelatihan.

b. Informasi atau media massa

Teknologi yang digunakan untuk mengumpulkan, menyiapkan, menyimpan, mengolah, mempublikasikan, menganalisis, dan menyebarkan informasi dengan tujuan tertentu dapat memengaruhi pengetahuan seseorang. Jika seseorang sering menerima informasi tentang suatu mata kuliah, hal itu akan meningkatkan pengetahuan dan wawasan mereka. Sebaliknya, individu yang jarang mendapatkan informasi tidak akan menambah pengetahuan dan wawasannya.

c. Sosial, Budaya dan Ekonomi

Tradisi atau budaya seseorang dapat meningkatkan pengetahuannya, bahkan jika ia melakukannya tanpa mempertimbangkan baik atau buruknya tindakan tersebut. Ketersediaan fasilitas untuk melakukan kegiatan juga dipengaruhi oleh status ekonomi. Individu dengan latar sosial budaya yang baik cenderung memiliki pengetahuan yang tinggi, sementara individu dengan latar sosial budaya yang kurang baik biasanya memiliki pengetahuan yang rendah. Status ekonomi memengaruhi pengetahuan, karena individu dengan status ekonomi di bawah standar akan menghadapi kesulitan dalam meningkatkan pengetahuan mereka.

d. Lingkungan

Berhubungan dengan pengetahuan yang diterima individu. Ada atau tidaknya umpan balik merupakan bentuk pengetahuan individu. Baiknya lingkungan akan membuat pengetahuan individu menjadi baik dan kurang baiknya lingkungan juga akan menjadikan pengetahuan individu kurang baik. Berada pada lingkungan berpendidikan akan membuat pengetahuan seseorang berbeda dengan lingkungan tidak bekerja atau berpendidikan.

e. Pengalaman

Dapat digunakan untuk mengatasi masalah berdasarkan metode yang telah dilakukan sebelumnya. Pengalaman dapat menjadi pengetahuan jika menghadapi masalah yang serupa.

f. Usia

Dapat memengaruhi kemampuan memahami dan pola pikir. Seiring bertambahnya usia, pengetahuan juga akan meningkat.

#### **2.2.4. Pengukuran Dan Penilaian Pengetahuan**

Pengukuran merupakan langkah penilaian atau upaya mendapatkan nilai berupa angka dari tingkatan peserta didik mencapai standar. Bentuk nilai juga dapat berbentuk mutu (pernyataan naratif dalam kata-kata) dan nilai kuantitatif (berupa angka). Pengukuran berupa pencarian atau penentuan nilai kuantitatif. Sementara penilaian merupakan perlakuan dari bermacam cara dan alat pengukuran guna mendapatkan informasi pencapaian hasil belajar peserta didik atau batas kompetensi (kumpulan kecakapan) objek.

Menurut Arikunto (2013) pengukuran pengetahuan sebagai berikut:

- a. Baik : 76%-100%
- b. Cukup : 56%-75%
- c. Kurang : > 56%

(Astuti, Ani., dkk 2022)

## **2.3. Diet Diabetes Melitus**

### **2.3.1. Pengertian Diet Diabetes Melitus**

Diet berasal dari bahasa Yunani, yaitu "diaita," yang berarti cara hidup. Menurut tim kedokteran EGC tahun 1994, diet didefinisikan sebagai kebiasaan terkait makanan dan minuman yang dikonsumsi seseorang sehari-hari, terutama yang dirancang untuk mencapai tujuan tertentu dengan menambah atau mengurangi jenis makanan tertentu.

Diet untuk diabetes mellitus adalah pengaturan pola makan bagi penderita diabetes yang mempertimbangkan jumlah, jenis, dan jadwal konsumsi makanan. Prinsip diet bagi penderita DM meliputi pengurangan dan pengaturan asupan karbohidrat agar tidak mengganggu mekanisme pengaturan gula darah. Sering kali, diagnosis diabetes langsung diasosiasikan dengan larangan mengonsumsi gula. Meskipun benar bahwa gula dapat meningkatkan kadar gula darah, penting untuk diingat bahwa semua jenis makanan juga dapat berkontribusi pada peningkatan tersebut. Pengaturan pola makan (diet) merupakan komponen utama dalam manajemen diabetes. (Duby, Nur Komara., dkk 2022).

### **2.3.2. Tujuan Diet Pada Diabetes Melitus**

Tujuan diet bagi pasien diabetes mellitus adalah untuk membantu mereka memperbaiki kebiasaan makan dan berolahraga, sehingga dapat mencapai kontrol metabolik yang lebih baik melalui:

1. Menjaga kadar glukosa darah mendekati normal dengan menyeimbangkan asupan makanan, insulin, obat penurun glukosa oral, dan aktivitas fisik.
2. Mencapai dan mempertahankan kadar lipid serum yang normal.
3. Menyediakan cukup energi untuk mempertahankan atau mencapai berat badan yang ideal.
4. Mencegah dan mengelola komplikasi yang mungkin timbul akibat penyakit diabetes.

### **2.3.3. Syarat Diet Diabetes Melitus**

Syarat diet untuk diabetes mellitus meliputi:

1. Energi yang memadai, dihitung berdasarkan kebutuhan metabolisme basal sekitar 25-30 kkal/kg berat badan normal, ditambah dengan kebutuhan untuk aktivitas fisik dan kondisi khusus (seperti kehamilan, laktasi, atau komplikasi). Pembagian

makanan terdiri dari tiga porsi besar: sarapan (20%), makan siang (30%), dan makan malam (25%), serta 2-3 porsi kecil sebagai selingan (masing-masing 10-15%).

2. Protein dalam jumlah normal, yaitu 10-15% dari total kebutuhan energi.
3. Lemak dalam jumlah sedang, yaitu 20-25%.
4. Karbohidrat yang merupakan sisa dari total kebutuhan energi, yaitu 60-70%.
5. Penggunaan gula murni dalam makanan dan minuman tidak dianjurkan, kecuali dalam jumlah kecil sebagai bumbu. Jika kadar glukosa sudah terkontrol, konsumsi gula murni diperbolehkan hingga 5% dari total kebutuhan energi.
6. Penggunaan gula alternatif juga harus dibatasi.
7. Asupan serat disarankan sebesar 25 gram per hari, dengan fokus pada serat larut air yang terdapat dalam sayur dan buah.
8. Pasien diabetes dengan tekanan darah normal dapat mengonsumsi natrium dalam bentuk garam dapur hingga 3000 mg per hari. Namun, jika mengalami hipertensi, asupan garam harus dikurangi.
9. Memastikan kecukupan asupan vitamin dan mineral. (Duby, Nur Komara., dkk 2022).

#### **2.3.4. Pemenuhan Pola Makan 3J**

Penderita diabetes sebenarnya masih bisa mengonsumsi hampir semua jenis makanan layaknya orang yang tidak menderita diabetes, tetapi harus tetap mengikuti prinsip 3J, yang meliputi:

1. Jumlah: Konsumsi makanan harus sesuai dengan jumlah kalori yang diperlukan oleh tubuh, tanpa kurang atau lebih.
2. Jenis: Perhatikan jenis makanan yang dikonsumsi agar memenuhi kebutuhan gizi seimbang yang diperlukan.
3. Jadwal: Makan secara teratur, yaitu pagi, siang, dan malam, dengan camilan di antara waktu makan besar. Jadwal makan yang disarankan dalam diet diabetes adalah setiap 2,5 hingga 3 jam.
  - a. Sarapan (06.00- 08.00)

Roti gandum 2 iris dengan isian telur ceplok atau 3 sendok takar oatmeal instan.
  - b. Makan Siang (12.00- 13.00)

Makanan pokok : nasi merah atau kentang rebus

Lauk : dada ayam rebus dan tumis buncis

Serat: sup kacang merah dan wortel

c. Makan Malam (19.00-20.00)

Makanan pokok : nasi merah

Lauk : sop ikan patin

Serat : sayur bayam

d. Cemilan (10.00, 16.00, 21.00)

Camilan sebaiknya dikonsumsi di antara waktu makan utama, yaitu pada pukul 10 pagi, 4 sore, dan malam sebelum tidur. Tujuannya adalah untuk menjaga kadar gula darah tetap stabil dan mencegahnya menjadi terlalu rendah setelah mengonsumsi obat. Pilihan camilan yang bisa dipilih termasuk yoghurt, kue atau biskuit gandum, bubur kacang hijau, serta buah-buahan seperti pisang, apel, melon, dan alpukat. (Duby, Nur Komara., dkk 2022).

### **2.3.5. Bahan Makanan Yang Dibatasi**

1. Sumber karbohidrat meliputi nasi, nasi tim, bubur, roti, gandum, pasta, jagung, kentang, ubi, talas, havermut, sereal, mie, ketan, dan makaroni.
2. Sumber protein hewani yang kaya lemak jenuh termasuk kornet, sosis, dan sarden.
3. Sayuran yang direkomendasikan adalah bayam, buncis, daun melinjo, daun singkong, daun ketela, jagung muda, kapri, dan kacang panjang.
4. Buah-buahan yang sebaiknya dikonsumsi meliputi nanas, anggur, mangga, sirsak, pisang, alpukat, dan sawo.
5. Makanan yang digoreng dan mengandung santan kental juga harus dihindari.

### **2.3.6. Bahan Makanan Yang Dihindari**

1. Gula pasir, gula merah, gula batu, dan madu.
2. Makanan dan minuman manis seperti abon, dendeng, kue, kue manis, dodol, tarcis, sirup, selai manis, coklat, permen, susu kental manis, dan es krim.
3. Bumbu seperti kecap dan saus tiram.
4. Buah-buahan manis yang diawetkan, seperti durian, nangka, manisan buah, dan tape.
5. Minuman beralkohol.

## **2.4. Pendidikan Kesehatan**

### **2.4.1 Pengertian Pendidikan Kesehatan**

Konsep dasar pendidikan kesehatan merupakan proses pembelajaran yang melibatkan pertumbuhan, perkembangan, atau perubahan menuju kedewasaan serta peningkatan kualitas individu, kelompok, atau masyarakat. Tujuan pendidikan kesehatan adalah untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan seseorang melalui teknik pembelajaran atau instruksi, sehingga mereka dapat mengingat fakta atau kondisi yang nyata, sekaligus mendorong pengembangan arah diri (self-direction) dan aktif dalam memberikan informasi atau ide-ide baru. (Adventus, MRL., dkk 2019).

### **2.4.2 Batasan Pendidikan Kesehatan**

Pendidikan kesehatan dapat dianggap sebagai suatu bentuk rekayasa perilaku yang bertujuan untuk mencapai gaya hidup sehat. Dari definisi tersebut, terdapat beberapa unsur dalam pendidikan, yaitu:

- a. Input: target pendidikan (individu, kelompok, masyarakat) dan pendidik (para pelaksana pendidikan).
- b. Proses: upaya yang dirancang untuk memengaruhi orang lain.
- c. Output: realisasi harapan atau perubahan perilaku. Hasil yang diinginkan dari pendidikan kesehatan ini adalah perubahan perilaku.

Perubahan perilaku dari kondisi yang kurang baik atau tidak mendukung menuju perilaku yang lebih baik ini mencakup berbagai dimensi, antara lain:

#### **1. Perubahan perilaku**

Perubahan perilaku merujuk pada perubahan yang terjadi dalam tindakan masyarakat, baik dari tindakan yang tidak memperhatikan kesehatan menjadi tindakan yang lebih sehat, maupun sebaliknya, dari tindakan yang sudah berwawasan kesehatan menjadi tindakan yang tidak berwawasan kesehatan.

#### **2. Pembinaan perilaku**

Pembinaan di sini terutama ditujukan untuk mempertahankan perilaku masyarakat yang sudah sehat, artinya mereka yang telah menerapkan gaya hidup sehat harus terus melanjutkan kebiasaan tersebut. Contohnya termasuk berolahraga secara teratur, mengonsumsi makanan seimbang, membersihkan bak mandi secara rutin, membuang sampah pada tempatnya, dan menghindari kebiasaan merokok.

### 3. Pengembangan perilaku

Pengembangan perilaku sehat ini terutama bertujuan untuk membiasakan gaya hidup sehat pada anak-anak.

#### **2.4.3 Tujuan Pendidikan Kesehatan**

Secara umum, tujuan pendidikan kesehatan dapat dikelompokkan menjadi dua kategori, yaitu:

1. Menurut WHO, tujuan pendidikan kesehatan adalah mengubah perilaku individu atau masyarakat dari yang tidak sehat atau kurang sehat menjadi perilaku yang lebih sehat. Definisi kesehatan menurut Undang-Undang Kesehatan No. 36 tahun 2009 mencakup kondisi fisik, mental, spiritual, dan sosial yang memungkinkan setiap orang untuk hidup produktif secara sosial dan ekonomi.
2. Mengubah perilaku yang terkait dengan budaya. Sikap dan perilaku adalah bagian dari budaya, yang mencakup kebiasaan, tradisi, serta nilai-nilai atau norma-norma yang ada.

#### **2.4.4 Sasaran pendidikan Kesehatan**

Sasaran pendidikan kesehatan di Indonesia ditentukan berdasarkan program pembangunan nasional, yaitu:

1. Masyarakat umum, yang mencakup semua individu di suatu daerah yang menerima pendidikan kesehatan.
2. Kelompok tertentu dalam masyarakat, seperti wanita, remaja, dan anak-anak. Kelompok ini menjadi fokus pendidikan kesehatan karena mereka rentan terhadap masalah kesehatan.
3. Sasaran individu dengan pendekatan pendidikan kesehatan yang bersifat pribadi. Pendidikan kesehatan diarahkan kepada individu tertentu yang menghadapi masalah kesehatan spesifik yang perlu diperhatikan agar tidak semakin parah atau menular kepada orang lain.

#### **2.4.5 Media Pendidikan Kesehatan Menggunakan Media Booklet**

Berdasarkan perannya sebagai sarana penyampaian informasi kesehatan, media ini dikelompokkan menjadi tiga kategori: media cetak, media elektronik, dan media papan.

a. Media Cetak

Media ini menekankan pesan visual yang umumnya terdiri dari kombinasi teks, gambar, atau foto dengan pemilihan warna yang menarik. Beberapa keuntungan dari media cetak meliputi daya tahan yang lama, jangkauan yang luas, biaya yang terjangkau, kemudahan untuk dibawa, tidak memerlukan listrik, mampu mempermudah pemahaman, dan dapat meningkatkan minat belajar. Media cetak berfungsi sebagai alat bantu dalam menyampaikan pesan kesehatan dengan berbagai bentuk, antara lain:

- 1) Media Booklet
- 2) Leaflet
- 3) Poster
- 4) Flyer (selebaran)
- 5) Flip chart (lembar balik)
- 6) Rubrik atau tulisan – tulisan pada surat kabar atau majalah yang membahas suatu masalah kesehatan atau hal – hal yang berkaitan dengan kesehatan.
- 7) Foto yang mengungkapkan informasi kesehatan

b. Media Elektronik

Media ini bersifat dinamis dan bergerak, dapat dilihat dan didengar, serta disampaikan melalui alat elektronik.

Media elektronik sebagai alat untuk menyampaikan pesan atau informasi kesehatan terdiri dari berbagai jenis, termasuk televisi, radio, video, slide, film strip, dan media luar ruang.

**2.4.5.1. Booklet**

Booklet adalah media yang digunakan untuk menyampaikan pesan-pesan kesehatan dalam bentuk buku, baik berupa tulisan maupun gambar. Booklet berfungsi sebagai alat promosi kesehatan, sehingga tenaga kesehatan tidak perlu mengulangi penjelasan tentang topik kesehatan, karena informasi tersebut sudah tercantum dalam booklet.

Beberapa faktor yang memengaruhi hasil belajar menggunakan booklet meliputi isi booklet itu sendiri, kondisi lingkungan, serta kondisi individual dari penderita. Oleh karena itu, saat menggunakan booklet, penting untuk

mempertimbangkan kemampuan membaca individu, kondisi fisik dan psikologis penderita, serta faktor lingkungan tempat penderita berada.

Secara umum, booklet memiliki manfaat untuk promosi dan memberikan banyak keuntungan, terutama bagi tenaga kesehatan dan masyarakat. Berikut adalah manfaat booklet bagi tenaga kesehatan:

a) Harga Terjangkau

Pembuatan booklet tidak memerlukan biaya yang besar, sehingga tenaga kesehatan yang ingin menggunakannya sebagai media promosi kesehatan tidak perlu mengeluarkan banyak uang, tetapi tetap dapat meraih manfaat yang signifikan.

b) Informasi Lengkap

Booklet sebagai alat promosi kesehatan dapat dicetak dalam ukuran kecil atau sedang. Informasi kesehatan dapat disajikan secara komprehensif sesuai kebutuhan dan keinginan tenaga kesehatan yang ingin melakukan promosi. Selain itu, tenaga kesehatan juga dapat mencantumkan prosedur atau langkah-langkah untuk menerapkan gaya hidup sehat serta manfaat dari perilaku tersebut.

c) Desain Menarik dan mudah dipahami masyarakat

Booklet sebagai alat promosi kesehatan dapat dirancang secara menarik sesuai dengan kelompok sasaran. Desain media berperan penting dalam menarik perhatian masyarakat sebagai calon penerima informasi kesehatan. Bahasa yang digunakan dalam booklet sebaiknya jelas dan sederhana agar masyarakat dapat dengan mudah memahami isinya.

d) Membentuk Keyakinan

Kelengkapan dan detail informasi dalam booklet akan meningkatkan pandangan positif masyarakat terhadap kesehatan. Dengan demikian, masyarakat akan lebih percaya pada upaya promosi kesehatan yang dilakukan oleh tenaga kesehatan.

e) Promosi masyarakat ke masyarakat lainnya

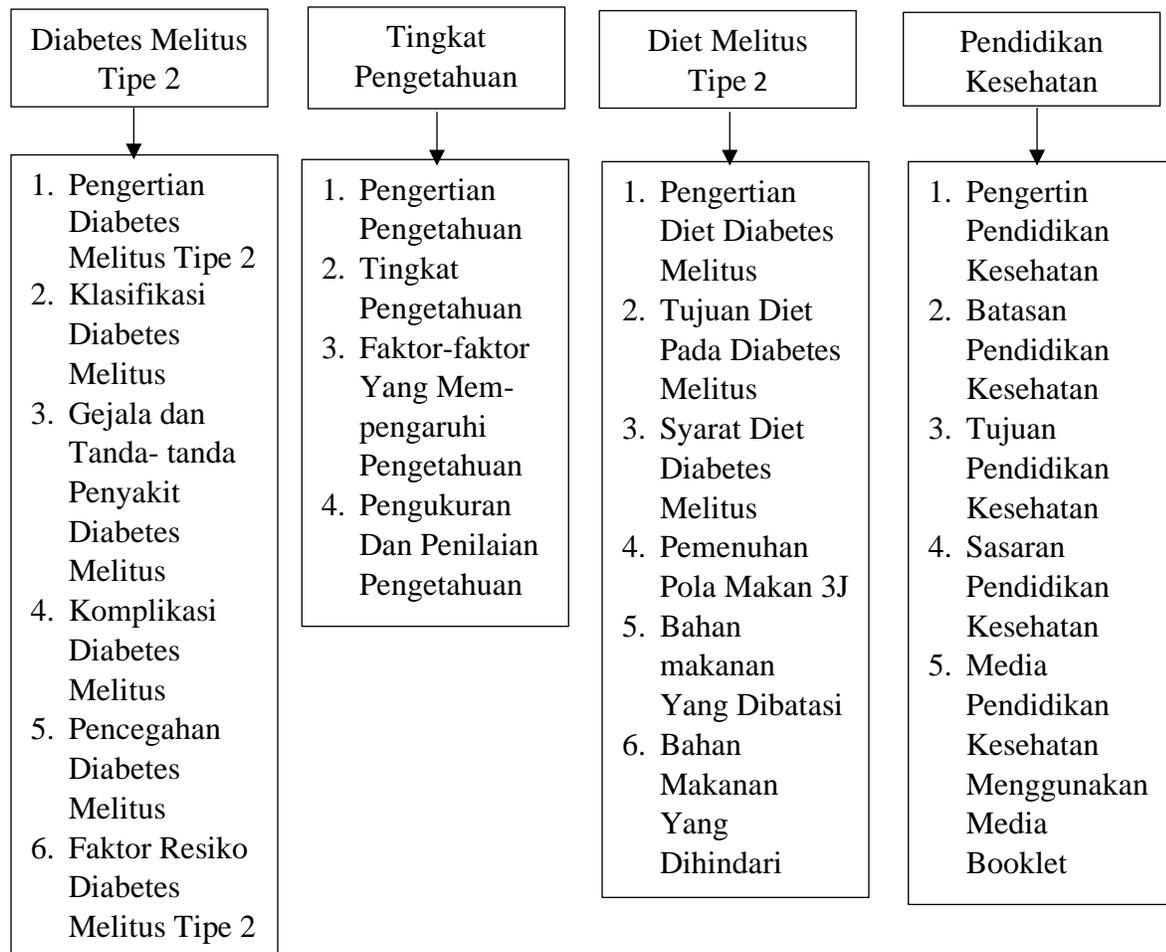
Membagikan booklet kepada satu individu dapat menarik perhatian orang lain. Pembaca informasi dalam booklet tersebut dapat membagikan

pengetahuan yang didapat kepada teman atau keluarga dengan menunjukkan booklet yang telah mereka baca.

Booklet sebagai alat promosi kesehatan juga memiliki beberapa kekurangan dibandingkan dengan media promosi kesehatan lainnya, antara lain:

1. Booklet tidak dapat menjangkau seluruh masyarakat karena keterbatasan dalam distribusinya.
2. Umpan balik dari audiens kepada penyampai pesan tidak terjadi secara langsung dan tertunda, karena proses penyampaiannya tidak dilakukan secara langsung.
3. Penyebarannya memerlukan banyak orang.
4. Booklet tidak dapat menstimulasi efek suara, efek gerakan, dan mudah rusak atau koyak. (Adventus, MRL., dkk 2019).

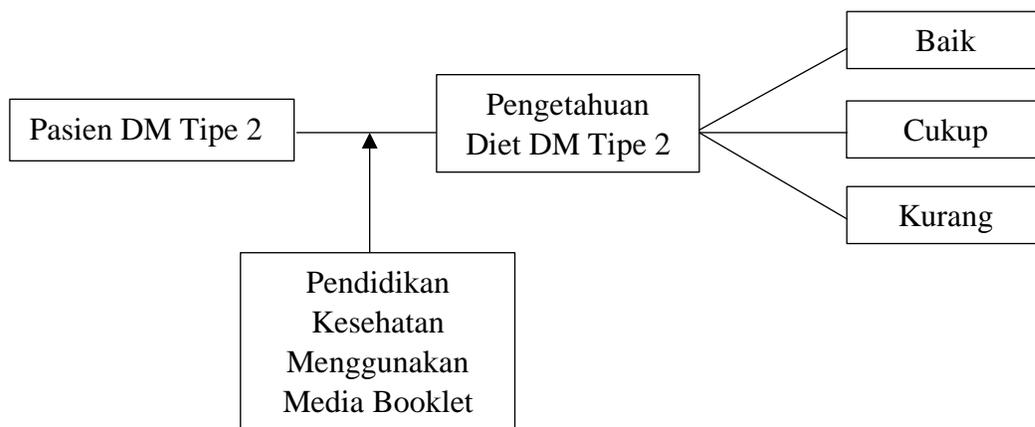
## 2.5. Kerangka Teori



*Gambar 1.1 Kerangka Teori*

## 2.6. Kerangka Konsep

Kerangka konseptual merupakan gambaran dan arahan asumsi mengenai variabel-variabel yang akan diteliti, atau memiliki arti hasil sebuah sintesis dari proses berpikir deduktif maupun induktif, kemudian dengan kemampuan kreatif dan inovatif diakhiri konsep atau ide baru. Dalam konseptual telah disusun untuk menentukan pertanyaan yang akan dijawab dan bagaimana prosedur penelitian akan dilakukan untuk menemukan jawaban tersebut (Hidayat, A. Aziz Alimul 2015).



Keterangan :



: Diteliti



: Garis Pengaruh

*Gambar 1.2 Kerangka Konsep*

## **2.7. Hipotesis**

Hasil suatu penelitian pada hakikatnya adalah suatu jawaban atas pertanyaan penelitian yang telah di rumuskan dalam perencanaan penelitian. Untu mengarahkan kepada hasil tersebut maka dalam perencanaan penelitian dirumuskan jawaban sementara. Hipotesis adalah jawaban sementara penelitian, patokan duga, atau dalil sementara, tentang kebenarannya akan dibuktikan dalam penelitian tersebut.

Ha : Ada pengaruh pendidikan kesehatan menggunakan media booklet terhadap pengetahuan diet penderita diabetes melitus tipe 2 di Pusekesmas Oesapa Kota Kupang.