

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

### **A. Tinjauan Teori**

#### **1. Diabetes melitus**

##### **a. Definisi**

Diabetes Mellitus (DM) berasal dari bahasa Yunani *diabainein* yang berarti ‘tembus’ atau ‘pancuran’ air dan mellitus yang berarti rasa manis. Penyakit ini sering disebut dengan kencing manis yang ditandai dengan adanya peningkatan kadar gula darah atau hiperglikemia. Diabetes Melitus adalah suatu keadaan hiperglikemia yang kronis dan disertai dengan berbagai kelainan metabolisme akibat gangguan hormon (Masriadi, 2016).

Diabetes melitus adalah penyakit gangguan metabolik dengan ciri khusus seperti hiperglikemia yang disebabkan oleh kelainan tidak dapat memproduksi insulin dan menggunakan insulin dengan baik didalam tubuh (PERKENI,2021)

Berdasarkan beberapa definisi di atas, diabetes melitus adalah penyakit yang terjadi karena gangguan pada organ pankreas yang tidak dapat menghasilkan insulin sesuai dengan kebutuhan tubuh dan ketidakmampuan dalam memecah insulin. Penyakit diabetes melitus juga dapat menjadi faktor komplikasi dari beberapa penyakit lain yaitu seperti penyakit kardiovaskular (Maghfuri, 2016).

##### **b. Manifestasi klinis**

Manifestasi klinis diabetes melitus dapat dihubungkan dengan resikometabolik dari kekurangan insulin. Orang yang kekurangan insulin tidak dapat mempertahankan kadar glukosa darah puasa yang normal, atau toleransi glukosa setelah mengkonsumsi karbohidrat. Ketika ambang batas ginjal terlampaui oleh hiperglikemia yang parah maka dapat terjadi diabetes. Diabetes akan mengakibatkan diuresis osmotik yang dapat meningkatkan produksi urine (poliuria) dan timbul rasa haus (polidipsia). Kadar glukosa yang hilang bersama urin akan menyebabkan orang mengalami keseimbangan kalori negatif dan berat

badan yang menurun. Akibat dari berkurangnya kalori negatif dapat meningkatkan rasa lapar pasien, mudah lelah dan mengantuk (Masriadi,2016)

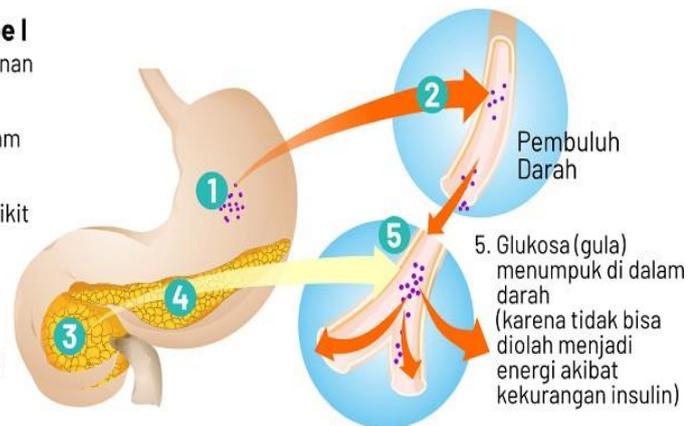
### c. Klasifikasi

#### 1) Diabetes Melitus Tipe I

Diabetes tipe I adalah diabetes yang bergantung dengan insulin atau InsulinDependent Diabetes Mellitus (IDDM). Pada diabetes tipe I ini terjadi karena fungsi pankreas yang mengalami gangguan atau kerusakan sehingga pankreas tidak dapat memproduksi insulin. Biasanya diabetes tipe I ini banyak ditemukan pada balita, anak-anak serta remaja. (Masriadi,2016)

#### Diabetes Melitus Tipe I

1. Perut mengubah makanan menjadi glukosa.
2. Glukosa masuk ke dalam aliran darah
3. Pankreas hasilkan sedikit insulin atau tidak sama sekali
4. Sedikit insulin masuk ke dalam aliran darah atau tidak sama sekali

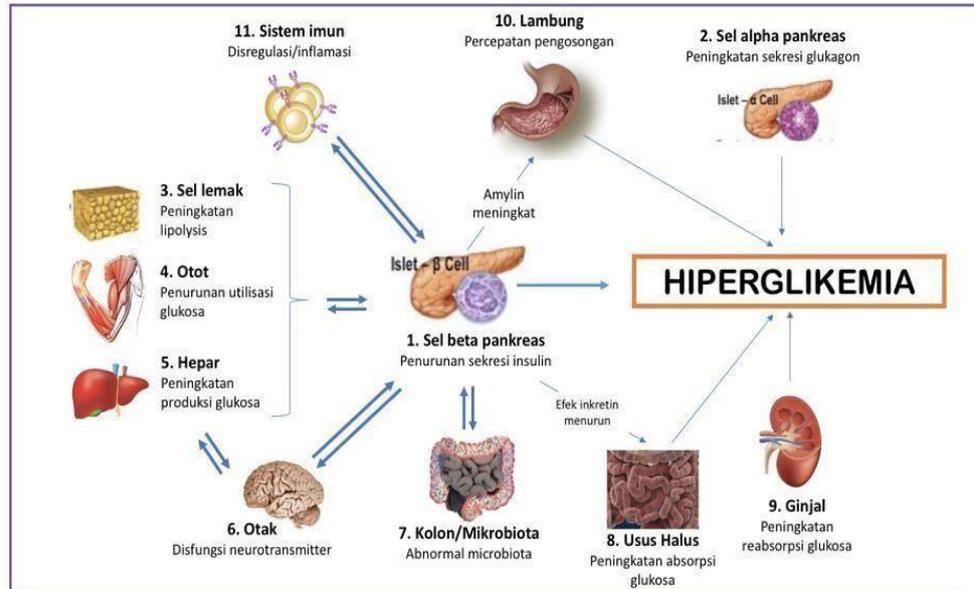


(Sumber : Pedoman PERKENI 2021)

Gambar.2.1 Terjadinya Diabetes Melitus Tipe 1

#### 2) Diabetes Melitus Tipe II

Diabetes tipe II adalah diabetes yang tidak tergantung pada insulin atau Non-Insulin Dependent Diabetes Mellitus (NIDDM). Dimana pankreas masih dapat memproduksi insulin tetapi dalam jumlah yang tidak cukup. Kebanyakan dari insulin yang diproduksi dihisap oleh sel lemak akibat dari gaya hidup dan pola makan yang tidak baik. Oleh karena itu, pankreas tidak dapat memproduksi insulin yang cukup untuk mengatasi kekurangan insulin sehingga kadar glukosa akan meningkat. (Masriadi,2016)



(Sumber : Pedoman PERKENI 2021)

Gambar 2.2 Terjadinya Diabetes melitus tipe 2

### 3) Diabetes Melitus Gestasional

Diabetes gestasional merupakan diabetes yang terjadi pada ibu hamil. Dimana kadar glukosa darah meningkat untuk sementara waktu pada masa kehamilan. Kemudian kadar glukosa darah yang meningkat akan kembali normal pada saat setelah melahirkan (Syamsiyah, 2017). Diabetes ini didiagnosis pada trimester dua atau tiga pada kehamilan dimana sebelum kehamilan tidak didapatkan DM (PERKENI, 2021).

### 4) Diabetes Melitus tipe lainnya

Diabetes jenis ini disebabkan oleh penyakit lain. Contohnya termasuk peradangan pankreas, pasien hipertensi yang mengkonsumsi obat anti-hipertensi, penggunaan obat anti kolesterol, infeksi, malnutrisi, dan gangguan kelenjar adrenal atau hipofisis. Penyakit-penyakit ini dapat mengganggu produksi dan fungsi insulin (Syamsiyah, 2017).

#### d. Faktor Resiko DM

Menurut (Syamsiyah, 2017) faktor resiko yang disebabkan oleh penyakit diabetes melitus antara lain :

##### 1) Genetik

Diabetes tipe I dan II dapat disebabkan oleh faktor genetik atau keturunan. Orang yang memiliki riwayat akan memiliki resiko 2-6

kali lebih besar terkena diabetes. Namun, jika hanya salah satu orang tua atau kakek-nenek yang mengidap diabetes, maka ada kemungkinan 50% keturunannya akan mengidap diabetes. Gangguan yang diturunkan melalui sistem kekebalan tubuh dapat menyerang pankreas yang dapat memproduksi insulin lebih sedikit atau tidak sama sekali.

## 2) Jenis Kelamin

Diabetes melitus lebih sering terjadi pada Wanita. Hal ini mungkin disebabkan oleh efek diabetes yang dialami pada saat kehamilan, usia harapan hidup yang lebih tinggi di kalangan wanita, dan Tingkat obesitas serta hipertensi yang lebih tinggi pada wanita dibandingkan dengan pria (Syamsiyah, 2017).

## 3) Pola makan yang tidak baik

Peningkatan kadar glukosa dalam darah dipicu oleh asupan makanan yang berlebihan, terutama karbohidrat dan lemak. Makanan dengan indeks glikemik tinggi, seperti nasi putih dan semangka, kandungan lemak dan garam yang tinggi meningkatkan resiko diabetes melitus. Waktu makan yang tidak teratur, seperti melewatkan sarapan atau makan larut malam, memiliki dampak yang negatif bagi kesehatan. Metabolisme didalam tubuh dapat terganggu dan organ tubuh menjadi rusak (Syamsiyah, 2017).

## 4) Obesitas atau kegemukan

Obesitas atau kegemukan ini mengakibatkan penumpukan lemak dalam sel sehingga insulin tidak dapat mengangkut glukosa ke dalam sel. Semakin tinggi indeks massa tubuh maka semakin tinggi pula resiko terkena diabetes melitus. Untuk setiap kenaikan 1 kg berat badan, resiko diabetes melitus meningkat 4,5% (Syamsiyah, 2017).

## 5) Virus

Virus yang menyebabkan diabetes melitus termasuk rubella, gondongan dan human coxsackievirus B4. Dimana virus-virus ini dapat merusak sel pankreas, sehingga pankreas tidak dapat memproduksi insulin atau produksi insulin yang berkurang. Virus

yang menyerang melalui respons autoimun, sehingga autoimunitas sel  $\beta$  hilang (Syamsiyah, 2017).

e. Gejala Klinis DM

1) Gejala Akut

Menurut (Syamsiyah,2017) gejala akut pada pasien diabetes digunakan sebagai indicator awal dalam mendeteksi diabetes. Berikut ini adalah gejala- gejala akut pada pasien diabetes melitus :

a) Poliuria

Poliuria adalah gejala sering buang air kecil, terutama pada malam hari. Jumlah air seni yang dihasilkan lebih banyak daripada orang normal, mencapai lebih dari 2.500 ml. Urine penderita diabetes terasa manis, yang menarik perhatian semut.

b) Polidipsia

Polidipsia adalah suatu kondisi di mana jumlah air yang diminum meningkat karena sering merasa haus. Rasa haus ini disebabkan oleh ginjal yang mengeluarkan air dari sel, yang mengakibatkan sel menjadi dehidrasi.

c) Poliphagia

Kekurangan glukosa dalam sel menyebabkan kelemahan, kelelahan dan rasa kantuk. Karena kekurangan insulin, glukosa yang dihasilkan oleh metabolisme makanan tidak diserap oleh sel-sel tubuh. Kadar glukosa darah meningkat dan kesehatan memburuk.

2) Gejala Kronik DM

Menurut (Syamsiyah,2017) Gejala kronis umumnya dirasakan berbulan- bulan atau bertahun-tahun setelah timbulnya diabetes. Gejala kronis yang dirasakan oleh penderita diabetes meliputi:

a) Penurunan Berat Badan

Penurunan berat badan yang drastis pada penderita diabetes disebabkan olehkurangnya cairan di dalam sel-sel tubuh dan fakta bahwa sel-sel tersebut tidak menerima energi, yang mengakibatkan pengurangan ukuran sel. Selain itu, ketika glukosa dilepaskan

melalui urin, banyak kalori yang hilang, semua jaringan, terutama otot, berkontraksi dan berat badan turun dengan cepat.

b) Kesemutan

Kesemutan atau kebas disebabkan oleh kerusakan pembuluh darah akibat hiperglikemia, yang mengakibatkan hilangnya suplai darah ke bagian tubuh yang terasa mati rasa.

c) Penglihatan Kabur

Penderita diabetes memiliki sejumlah gangguan pembuluh darah. Salah satunya adalah pembuluh darah di mata. Pembuluh darah di mata menjadi menyempit, yang dapat menyebabkan hilangnya kejernihan penglihatan dan bahkan kebutaan.

d) Luka Yang Sulit Sembuh

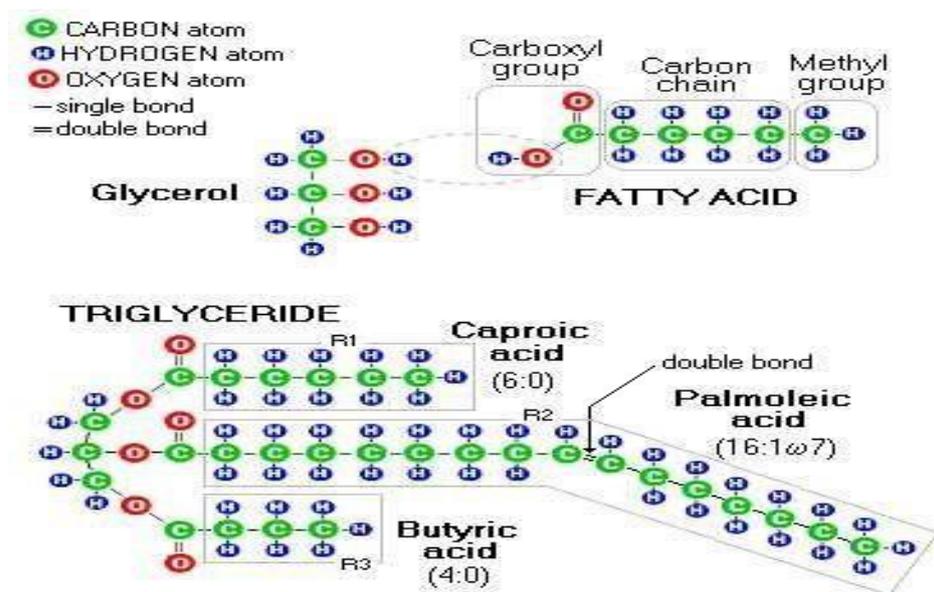
Penderita diabetes mengalami penurunan kekebalan tubuh ketika kadar glukosa darah melebihi 200 mg/dl. Secara otomatis, luka membutuhkan waktu lebih lama untuk sembuh. Jika penderita diabetes terlambat menyadari lukanya, luka dapat terus membesar dan bernanah. Jika hal ini terjadi, pengobatan yang tepat adalah amputasi.

## 2. Trigliserida

### a. Definisi

Menurut (Nizar,2022) Trigliserida adalah bentuk utama lemak yang disimpan oleh tubuh. Fungsi utama trigliserida adalah sebagai sumber energi. Trigliserida terdiri dari tiga molekul asam lemak yang terikat pada satu molekul gliserol alkohol. Trigliserida berasal dari makanan yang kita makan dan diproduksi oleh tubuh. Tingkat trigliserida dipengaruhi oleh jumlah lemak. Kadar trigliserida yang tinggi dianggap sebagai faktor risiko aterosklerosis (pengerasan pembuluh darah) karena banyak lipoprotein yang mengandung trigliserida yang membawa lemak dalam darah juga membawa kolesterol. Kata "trigliserida" mencerminkan fakta bahwa trigliserida terdiri dari tiga molekul asam lemak ("tri") yang digabungkan dengan satu molekul gliserol alkohol ("gliserida") yang merupakan bagian

penting dari banyak lipid (lemak). Triglicerida terbentuk dari makanan dan dari lemak alami. Triglicerida terdiri dari gliserol dengan 3 molekul asam lemak.



(Sumber : Modul Lipid UII )

Gambar 2.3 Reaksi Pembentukan Triglicerida

Triglicerida disintesis dari gliserol 3-fosfat dan asil KoA. Dalam jaringan adiposa, enzim gliserol kinase tidak tersedia, sehingga gliserol tidak dapat menghasilkan gliserol 3-fosfat dan harus disuplai dari glukosa melalui proses glikolisis. Triglicerida dihidrolisis oleh lipase menjadi asam lemak bebas dan gliserol. Karena gliserol yang terbentuk tidak tersedia, gliserol masuk ke dalam aliran darah dan diserap serta digunakan oleh jaringan. Asam lemak bebas yang terbentuk sebelumnya dapat diubah menjadi asil-KoA dengan bantuan asil-KoA sintase dalam jaringan adiposa. Asil-KoA ini kemudian dapat diesterifikasi ulang dengan gliserol 3-fosfat untuk menghasilkan triglicerida. Sintesis utama triglicerida adalah di hati dan jaringan adiposa melalui jalur gliserol fosfat, dan VLDL (Very Low Density Lipoprotein) dalam plasma (Nizar, 2022).

Proses penyimpanan triglicerida ini dipengaruhi oleh enzim lipoproteinlipase, yang diaktifkan oleh insulin yang disekresikan oleh sel beta pulau langerhans. Insulin akan memacu konversi kelebihan glukosa ini menjadi asam lemak, yang menjadi triglicerida dalam bentuk lipoprotein

densitas rendah, yang diangkut dalam darah dalam bentuk lipoprotein ke jaringan adiposa, di mana trigliserida disimpan sebagai lemak. Trigliserida digunakan oleh tubuh sebagai sumber energi untuk berbagai proses metabolisme dan fungsinya mirip dengan karbohidrat. Namun, beberapa lipid, terutama kolesterol, fosfolipid dan sejumlah kecil trigliserida, semuanya digunakan untuk membentuk membran sel dan menjalankan fungsi seluler lainnya. Dalam tubuh manusia, lipid yang paling banyak terdapat dalam trigliserida adalah

- (1) Asam stearat, yang mempunyai rantai karbon-18 yang sangat jenuh dengan atom hidrogen,
  - (2) Asam oleat, yang juga mempunyai rantai karbon-18 tetapi mempunyai satuikatan ganda di bagian tengah rantai, dan
  - (3) Asam palmitat, yang mempunyai 16 atom karbon dan sangat jenuh.
- (Rissadkk,2021)

Keuntungan trigliserida sebagai cadangan makanan dibandingkan dengan glikogen atau pati adalah:

- (1) Atom karbon pada asam lemak lebih mudah direduksi daripada sakarida sehingga proses oksidasi trigliserida lebih banyak menghasilkan energi dua ataulebih kali lipat dibandingkan dengan polisakarida
- (2) Trigliserida bersifat hidrofobik dan anhidrat sehingga organisme yang menimbun lemak sebagai cadangan makanan tidak memiliki berat ekstra yang disebabkan oleh hidrasi air. Perbedaan kadar trigliserida dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 2.1 Kadar Trigliserida berdasarkan nilai rujukan

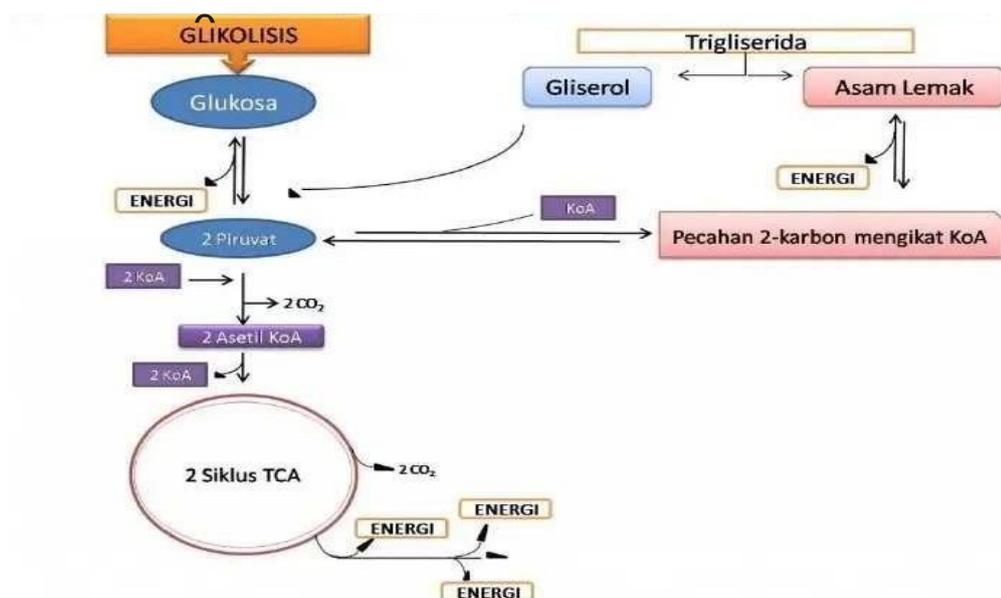
Level (mg/dL)	Level (mmol/L)	Keterangan
<150	<1,70	Normal-beresiko rendah
150-199	1,70-2,25	Sedikit diatas normal
200-499	2,26-5,65	Beresiko
≥500	>5,65	Beresiko Tinggi

Sumber : Sumber : Buku Pedoman Dislipidemia Perkeni,2021

## b. Metabolisme Trigliserida

Jalur metabolisme trigliserida dapat dibagi menjadi dua jalur: jalur eksogen dan jalur endogen. Pada jalur eksogen, trigliserida yang berasal dari makanan dikemas sebagai kilomikron di dalam usus. Kilomikron ini diangkut melalui saluran toraks ke dalam darah. Dalam jaringan adiposa, trigliserida dan kilomikron dihidrolisis oleh lipoprotein lipase pada permukaan sel endotel. Hidrolisis ini menghasilkan pembentukan asam lemak dan kilomikron yang tersisa. Asam lemak bebas menembus endotel dan memasuki jaringan adiposa dan sel otot, di mana asam lemak tersebut diubah kembali menjadi trigliserida atau dioksidasi.

Di jalur endogen, di sisi lain, trigliserida yang disintesis di hati diangkut secara endogen dalam bentuk trigliserida yang kaya akan lipoprotein densitas sangat rendah (VLDL), yang dihidrolisis oleh lipoprotein lipase selama sirkulasi dan kilomikron juga dihidrolisis untuk membentuk partikel lipoprotein yang lebih kecil, yaitu lipoprotein densitas menengah (IDL) dan lipoprotein densitas rendah (LDL). IDL dan lipoprotein densitas rendah (LDL). Lipoprotein densitas rendah adalah lipoprotein dengan kandungan kolesterol tertinggi (Salim dkk., 2021).

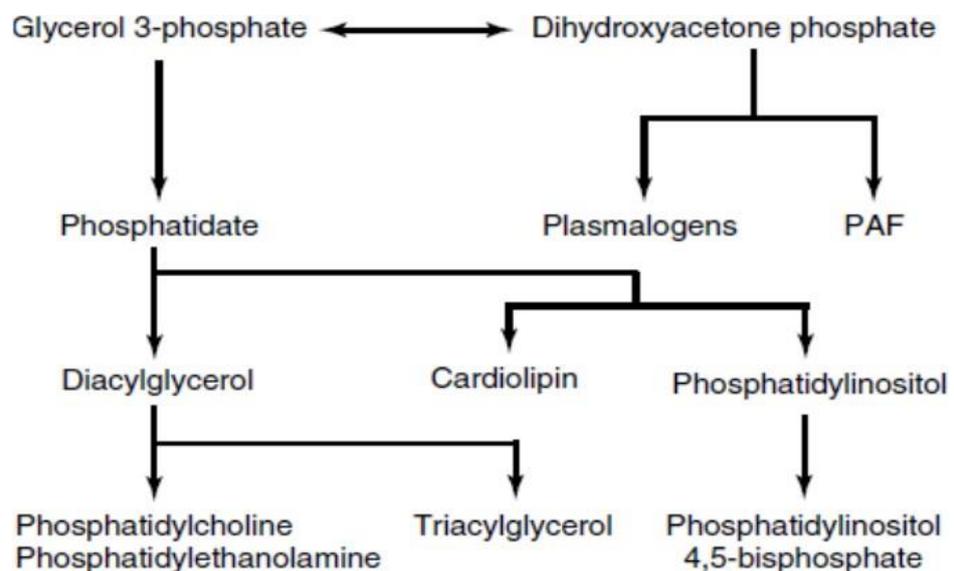


(Sumber : E.jurnal delil husada, 2020)

Gambar 2.4 metabolisme trigliserida

### c. Sintesis Triglicerida

Triglicerida dalam tubuh disintesis untuk disimpan dalam jaringan adiposa dan diangkut ke lipoprotein, tetapi selain itu, sejumlah kecil triglicerida juga disintesis dalam otot dan ginjal. Gliserol-3-fosfat terutama berasal dari glikolisis. Beberapa dihidroksiaseton-fosfat (DHAP) diubah menjadi gliserol-3-fosfat dengan adanya NADH, menghasilkan glikolisis yang dikatalisis oleh gliserol-3-fosfat dehidrogenase. Dalam jaringan dengan tingkat enzim gliserol kinase yang tinggi, seperti hati, usus dan ginjal, gliserol-3-fosfat juga terdegradasi oleh enzim gliserol kinase dan diubah menjadi gliserol-3-fosfat. Gliserol-3-fosfat dapat diproduksi dengan fosforilasi langsung gliserol. Gliserol-3-fosfat kemudian mengalami dua kali asilasi untuk membentuk 1,2- diasilgliserol-fosfat. Senyawa ini kemudian dihidrolisis, melepaskan gugus fosfat untuk membentuk 1,2- diasilgliserol. Diasilgliserol mengalami satu kali asilasi lagi untuk menjadi triglicerida. (Salim dkk., 2021)



(Sumber : Murray dkk, 2009)

Gambar 2.5 Gambaran singkat biosintesis triglicerida

d. Hubungan Trigliserida dengan Diabetes Melitus

Peningkatan kadar trigliserida pada pasien diabetes disebabkan oleh gangguan fungsi hormon insulin, yang menyebabkan gangguan metabolisme lemak. Peningkatan kadar trigliserida disebabkan oleh penuaan, karena metabolisme tubuh menurun baik secara fisik maupun psikologis, yang mempengaruhi gangguan regulasi glukosa darah, termasuk resistensi insulin, hilangnya insulin pada fase pertama dan peningkatan makan postprandial. Gangguan ini menyebabkan peningkatan komposisi lemak, yang dapat menyebabkan komplikasi berbagai penyakit seperti penyakit jantung koroner, stroke, gagal ginjal dan hipertensi.

Nilai IMT juga berpengaruh terhadap peningkatan kadar trigliserida pada penderita diabetes melitus dikarenakan timbunan lemak yang berlebihan di dalam tubuh penderita berat badan berlebih atau obesitas dapat mengakibatkan meningkatnya jumlah asam lemak bebas yang dihidrolisis oleh enzim lipoprotein lipase endotelium. Peningkatan ini memicu produksi oksidan yang berefek negatif terhadap retikulum endoplasma dan mitokondria. *Free Fatty Acid (FFA)* yang dilepaskan karena adanya penimbunan lemak yang berlebihan juga menghambat terjadinya lipogenesis sehingga menghambat klirens serum triasilgliserol dan mengakibatkan peningkatan kadar trigliserida darah. Peningkatan trigliserida (hipertrigliseridemia) merupakan faktor risiko terjadinya penyakit jantung koroner, stroke dan juga cenderung menyebabkan gangguan tekanan darah dan risiko terjadinya diabetes melitus.

Pada dislipidemia, temuan umum pada pasien diabetes adalah peningkatan kadar trigliserida. Dislipidemia adalah salah satu penyebab utamapenyakit kardiovaskular. Oleh karena itu, pencegahan penyakit kardiovaskulardapat dilakukan dengan mengendalikan kadar glukosa darah yang tinggi. Penyakit kardiovaskular dikaitkan dengan kebiasaan gaya hidup seperti kurangberolahraga dan kurangnya asupan buah dan sayur. Kondisi ini jika tidak dikendalikan akan terus meningkatkan

angka kejadian penyakit kardiovaskular dan negara akan mengalami kerugian baik pada kualitas sumber daya manusia maupun beban nasional dalam pengobatan (Nizar & Amelia, 2022).

### 3. Prolanis

#### a. Definisi

Menurut (HIGEA,2017) Prolanis adalah suatu sistem pelayanan kesehatan dan pendekatan proaktif yang dilaksanakan secara terintegrasi yang melibatkan Peserta, Fasilitas Kesehatan dan BPJS Kesehatan dalam rangka pemeliharaan kesehatan bagi peserta BPJS Kesehatan yang menderita penyakit kronis untuk mencapai kualitas hidup yang optimal dengan biaya pelayanan kesehatan yang efektif dan efisien.

Program Jaminan Kesehatan Nasional (JKN) menyelenggarakan program Prolanis yaitu suatu sistem pelayanan kesehatan dan pendekatan proaktif yang dilaksanakan secara terintegrasi yang melibatkan peserta, fasilitas kesehatan dan BPJS Kesehatan dalam rangka pemeliharaan kesehatan bagi peserta BPJS Kesehatan yang menderita penyakit kronis untuk mencapai kualitas hidup yang optimal dengan biaya pelayanan kesehatan yang efektif dan efisien (HIGEA,2017).

#### b. Tujuan

Tujuan prolanis untuk mendorong peserta penyandang penyakit kronis mencapai kualitas hidup optimal dengan indikator 75% peserta terdaftar yang berkunjung ke faskes tingkat pertama memiliki hasil “baik” pada pemeriksaan spesifik terhadap penyakit diabetes melitus dan hipertensi sesuai panduan klinis terkait sehingga dapat mencegah komplikasi penyakit (HIGEA,2017). Program ini bertujuan untuk mencegah terjadinya peningkatan terhadap kasus penyakit tidak menular khususnya hipertensi dan diabetes melitus (Latifah ,2018).

#### c. Macam-macam kegiatan

Ada 6 Kegiatan Prolanis yang terdiri dari:

- (1) Konsultasi medis;
- (2) Edukasi peserta prolanis;

- (3) Reminder SMS gateway;
- (4) home visit;
- (5) aktivitas club (senam) dan;
- (6) pemantauan status kesehatan.

Kegiatan Prolanis ini tentunya sangat bermanfaat bagi kesehatan para pengguna peserta BPJS. Selain itu kegiatan Prolanis dapat membantu BPJS kesehatan dalam meminimalisir kejadian PTM, dimana pembiayaan untuk pasien dengan penyakit kronis sangat tinggi, maka perlu dilakukan upaya pencegahan terkait penyakit kronis (Latifah,2018).

## **B. Kerangka Konsep**

