

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Tinjauan Teori**

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

Diabetes melitus merupakan suatu keadaan dimana terjadi peningkatan kadar glukosa dalam darah atau hiperglikemia yang terus-menerus dan bervariasi, terutama setelah makan. Sumber lain juga menyebutkan bahwa diabetes melitus adalah keadaan hiperglikemia kronis yang disertai berbagai kelainan metabolik akibat gangguan hormonal. Hal ini dapat menimbulkan berbagai komplikasi kronis pada mata, ginjal, dan pembuluh darah (Sunaryati, 2011).

Diabetes melitus berasal dari bahasa Yunani *diabainein* yang berarti “tembus” atau “pancuran air”, melitus yang berarti “madu atau rasa manis”. Penyakit ini lalu dikenal dengan penyakit kencing manis. Diabetes melitus merupakan suatu penyakit dengan kadar glukosa darah di dalam darah yang tinggi karena pankreas tidak dapat melepaskan atau menggunakan insulin secara baik dan maksimal. Insulin adalah hormon yang dilepaskan oleh pankreas yang bertanggungjawab dalam mempertahankan kadar glukosa yang normal dalam darah. Insulin bertugas memasukan glukosa ke dalam sel sehingga dapat menghasilkan energi atau disimpan sebagai cadangan energi.

Menurut kriteria diagnostik PERKENI (Perkumpulan Endokrinologi Indonesia) 2006, seseorang dikatakan menderita diabetes melitus jika memiliki kadar glukosa darah puasa  $> 126\text{mg/dL}$  dan pada tes sewaktu  $> 200\text{mg/dL}$ . Kadar glukosa darah sepanjang hari bervariasi dan akan meningkat setelah makan dan kembali normal dalam waktu 2 jam (Perkeni, 2006).

Diagnosis diabetes melitus ditegakkan dengan adanya kenaikan kadar glukosa darah yang ditentukan oleh salah satu dari beberapa kriteria.

Tabel 2.1 Kriteria Diagnosis DM

NO	Kriteria	Nilai Rujukan	Keterangan
1	Pemeriksaan glukosa plasma puasa	$\geq 126$ mg/dl	Puasa adalah kondisi tidak ada asupan kalori minimal 8 jam.
2	Pemeriksaan glukosa plasma	$\geq 200$ mg/dl	Setelah tes toleransi glukosa oral (TTGO) dengan beban glukosa 75 gram.
3	Pemeriksaan glukosa plasma sewaktu	$\geq 200$ mg/dl	Dengan keluhan klasik (Poliuria, Polidipsia, Polifagia dan lain-lain)
4	Pemeriksaan HbA1c	$\geq 6,5\%$	Dengan menggunakan metode yang terstandarisasi oleh <i>National Glycohaemoglobin Standardization Program</i> (NGSP)

Sumber : (Perkeni, 2015)

Keadaan kadar glukosa darah yang baik tidak terlepas dari peran hormon, yaitu hormon insulin dan glukagon. Insulin merupakan hormon yang memiliki peran penting dalam menurunkan kadar glukosa dalam darah, sedangkan glukagon adalah hormon yang memegang peran penting dalam meningkatkan kadar glukosa dalam darah. Kedua hormon tersebut berkerja secara sinergis untuk mempertahankan kadar glukosa dalam darah agar tetap dalam keadaan stabil. (Khasanah, 2012)

#### a) Proses Terjadinya Diabetes Mellitus

Insulin dihasilkan oleh sel Beta Pulau Langerhans Pankreas, yang berfungsi untuk mempertahankan kadar glukosa dalam darah di keadaan normal, dengan cara mengubah glukosa dalam darah menjadi glikogen dan disimpan dalam otot atau jaringan sebagai cadangan tenaga. Insulin berfungsi mempercepat transportasi atau pengangkutan glukosa dari darah ke dalam sel. Berkurangnya insulin mengakibatkan glukosa dalam darah akan meningkat (hiperglikemi)

karena agen perubahnya yaitu insulin tidak cukup atau bahkan tidak ada sama sekali maka transportasi glukosa ke dalam sel akan berkurang. Oleh karena itu, indikator utama DM adalah kadar glukosa dalam darah yang tinggi.

Adapun beberapa faktor lain yang menyebabkan terjadinya hiperglikemi adalah:

1. Penurunan produksi insulin
2. Peningkatan penyerapan karbohidrat dari usus.
3. Peningkatan produksi glukosa dalam hati.

b) Epidemiologi

Penderita diabetes melitus tipe 2 meliputi lebih 90% dari semua populasi diabetes di dunia. Prevalensi DMT2 pada bangsa kulit putih berkisar antara 3-6% pada populasi dewasa. *International Diabetes Federation* (IDF) pada tahun 2011 mengumumkan bahwa terdapat 336 juta orang di seluruh dunia mengidap DMT2 dan penyakit ini terkait dengan 4,6 juta kematian tiap tahunnya, atau satu kematian setiap tujuh detik. Penyakit ini mengenai 12% populasi dewasa di Amerika Serikat dan lebih dari 25% pada penduduk usia lebih dari 65 tahun. *World Health Organization* (WHO) memprediksi kenaikan jumlah penyandang DM di Indonesia dari 8,4 juta pada tahun 2000 menjadi sekitar 21,3 juta pada tahun 2030.

*International Diabetes Federation* (IDF) memprediksi adanya kenaikan jumlah penyandang DM di Indonesia dari 9,1 juta pada tahun 2014 menjadi 14,1 juta pada tahun 2035. Berdasarkan data dari IDF 2014, Indonesia menempati peringkat ke-5 di dunia, atau naik dua peringkat dibandingkan dengan tahun 2013 dengan 7,6 juta orang penyandang DM. Penelitian epidemiologi yang dilakukan hingga tahun 2005 menyatakan bahwa prevalensi diabetes melitus di Jakarta pada tahun 1982 sebesar 1,6%, tahun 1992 sebesar 5,7%, dan tahun 2005 sebesar 12,8%. Pada tahun 2005 di Padang didapatkan prevalensi DM tipe 2 sebesar 5,12%.

Meningkatnya prevalensi diabetes melitus di beberapa negara berkembang akibat peningkatan angka kemakmuran di negara yang bersangkutan akhir-akhir ini banyak disoroti. Peningkatan pendapatan perkapita dan perubahan gaya hidup terutama di kota-kota besar menyebabkan meningkatnya angka kejadian penyakit degeneratif, salah satunya adalah penyakit diabetes melitus. Diabetes melitus merupakan salah satu masalah kesehatan yang berdampak pada produktivitas dan dapat menurunkan sumber daya manusia. (Perkeni 2019)

c) Klasifikasi Diabetes Melitus

Diabetes melitus diklasifikasikan menjadi beberapa tipe, masing-masing tipe diabetes melitus memiliki penyebab yang bervariasi dan penanganan yang berbeda pula, meskipun gejala-gejala yang ditimbulkan hampir sama. Berikut penggolongan tipe diabetes melitus menurut dunia medis, yaitu:

- 1) Diabetes Melitus Tipe 1 Diabetes melitus tipe ini sering disebut juga dengan “diabetes melitus tergantung insulin”. Diabetes jenis ini disebabkan kurangnya kemampuan tubuh dalam memproduksi insulin, hal ini terjadi karena gangguan faktor imun atau penyakit kornis yang menyerang pankreas sebagai pusat produksi insulin. Diabetes tipe ini biasanya diderita oleh orang-orang dengan usia muda dibawah 30 tahun, pengobatannya dapat dilakukan dengan cara suntik insulin seumur hidup. (Khasanah, 2012)
- 2) Diabetes Melitus Tipe 2 Diabetes melitus tipe 2 disebabkan karena ketidakmampuan tubuh untuk merespon insulin. Jumlah insulin yang diproduksi pankreas sebenarnya tetap dalam keadaan baik, namun tubuh kehilangan kemampuan untuk merespon kerja insulin. Diabetes melitus tipe ini sering disebut “diabetes melitus tidak tergantung insulin”. Diperkirakan, 90% dari seluruh kasus diabetes melitus adalah tipe ini dan biasa terjadi pada usia lebih dari 30 tahun. (Khasanah, 2012)

- 3) Diabetes Melitus Gestasional Diabetes melitus gestasional merupakan jenis diabetes yang timbul pada ibu hamil dan terjadi selama kehamilan. Biasanya, diabetes melitus tipe ini muncul pada kehamilan trisemester kedua dan ketiga dan akan normal kembali setelah melahirkan. (Khasanah,2012)
- 4) Diabetes Melitus tipe lain ada juga beberapa tipe diabetes lain, contohnya diabetes melitus karena genetik, operasi, obat-obatan, infeksi, dan sebagainya. (Khasanah, 2012)

d) Gejala Diabetes Melitus

Gejala awal terjadinya DM biasanya berhubungan dengan efek langsung dari peningkatan glukosa dalam darah yakni jika kadar glukosa darah lebih dari 160-180 mg/dl. (Bustan, 2015)

Terdapat beberapa gejala khas yang sering ditemukan pada penderita diabetes mellitus yaitu :

- Sering merasa haus.
- Frekuensi buang air kecil meningkat, terutama pada malam hari.
- Rasa lapar yang terus-menerus.
- Berat badan turun tanpa sebab yang jelas.
- Lemas dan merasa lelah.
- Pandangan yang kabur.
- Luka yang lama sembuh. (Sunaryati, 2011)

e) Faktor Resiko Diabetes Mellitus

Diabetes mellitus biasanya bersumber dari pola hidup yang kurang sehat juga disertai dengan konsumsi makanan atau obat yang dapat berakibat pada penurunan kerja pankreas. (Ganong, 2003)

Berikut beberapa faktor resiko diabetes melitus yaitu obesitas, Genetik (bawaan), kadar kortikosteroid yang tinggi, kehamilan (pada DM gestasional), obat yang mengakibatkan kerusakan pankreas dan racun yang mempengaruhi produksi/kerja insulin. (Sunaryati, 2011)

Peningkatan kadar glukosa darah yang berlangsung lama dapat merusak pembuluh darah, saraf, dan struktur internal lainnya termasuk mengganggu dalam metabolisme lemak khususnya trigliserida. (Khasanah, 2012)

f) Manifestasi Klinik

Manifestasi klinik diabetes mellitus sering dikaitkan dengan konsekuensi metabolik defisiensi insulin. Pasien yang menderita defisiensi insulin tak dapat mempertahankan kadar glukosa plasma puasa yang normal atau toleransi glukosa sesudah memakan karbohidrat. Jika hiperglikeminya parah dan melebihi ambang ginjal bagi zat tersebut, maka akan timbul glukosuria. Glukosuria mengakibatkan diuresis osmotik yang meningkatkan pengeluaran urin (poliuria) dan timbul rasa haus (polidipsia). Karena glukosa hilang bersama urin maka pasien akan menderita gangguan keseimbangan kalori negatif dan berat badan akan berkurang. Rasa lapar yang semakin besar (polifagia). Pasien juga akan mengeluh lelah dan mengantuk. (Price, 1987)

2. Glukosa Darah

Glukosa darah adalah gula yang terdapat dalam darah yang terbentuk dari karbohidrat yang terdapat dalam makanan dan disimpan sebagai glikogen dihati dan otot rangka. (Guyton,2006) Kadar glukosa darah merupakan faktor yang sangat penting untuk kelancaran kerja tubuh. Karena pengaruh berbagai faktor dan hormon insulin yang dihasilkan kelenjar pankreas, sehingga hati dapat mengatur kadar glukosa dalam darah. Bila kadar glukosa dalam darah meningkat sebagai akibat naiknya proses pencernaan dan penyerapan karbohidrat, maka oleh enzim-enzim tertentu glikosa dirubah menjadi glikogen. (Koestadi, 1989)

Pemeriksaan kadar glukosa darah dapat menggunakan sampel darah lengkap seperti serum atau plasma. Serum lebih banyak mengandung air dari pada darah lengkap, sehingga serum berisi lebih banyak glukosa dari pada darah lengkap. Kadar glukosa darah dapat ditentukan melalui

berbagai metode berdasarkan sifat glukosa yang dapat mereduksi ion-ion logam tertentu, atau dengan pengaruh enzim khusus untuk menghasilkan glukosa, yaitu enzim glukosa oksidase. Enzim glukosa oksidase merupakan senyawa yang mengubah glukosa menjadi asam glukonat. (Nugraha, 2018)

Pemeriksaan glukosa darah metode GOD-PAP paling sering dilakukan di laboratorium karena dianggap ketelitiannya lebih tinggi, sehingga diperoleh hasil yang lebih akurat. Alat yang digunakan untuk pemeriksaan glukosa darah metode ini adalah spektrofotometer. Glukosa merupakan salah satu karbohidrat penting yang digunakan sebagai sumber tenaga. Glukosa dapat diperoleh dari makanan yang mengandung karbohidrat. Glukosa berperan sebagai molekul utama bagi pembentukan energi di dalam tubuh, sebagai sumber energi utama bagi kerja otak dan sel darah merah. Glukosa dihasilkan dari makanan yang mengandung karbohidrat yang terdiri dari monosakarida, disakarida dan juga polisakarida. Karbohidrat akan konversikan menjadi glukosa di dalam hati dan seterusnya berguna untuk pembentukan energi dalam tubuh. Glukosa tersebut akan diserap oleh usus halus kemudian akan dibawa oleh aliran darah dan didistribusikan ke seluruh sel tubuh. (Koestadi, 1989)

Metabolisme glukosa menghasilkan asam piruvat, asam laktat, dan asetil-coenzim A. Jika glukosa dioksidasi total maka akan menghasilkan karbondioksida, air, dan energi yang akan disimpan didalam hati atau otot dalam bentuk glikogen. (Guyton, 2007) Hati dapat mengubah glukosa yang tidak terpakai melalui jalur-jalur *metabolic* lain menjadi asam lemak yang disimpan sebagai trigliserida atau menjadi asam amino untuk membentuk protein. Hati berperan dalam menentukan apakah glukosa langsung dipakai untuk menghasilkan energi, disimpan atau digunakan untuk tujuan structural. (Nugraha, 2018)

Glukosa darah dikatakan abnormal apabila kurang atau melebihi nilai rujukan. Nilai rujukan glukosa adalah pada rentang 60-110 mg/dl. Kadar glukosa darah yang terlalu tinggi dinamakan dengan

hiperglikemia. Kadar glukosa kurang dari normal dinamakan hipoglikemia. Dalam tubuh manusia glukosa yang telah diserap oleh usus halus kemudian akan terdistribusi ke dalam semua sel tubuh melalui aliran darah. (Price,1987)

### 3. Trigliserida

#### a) Definisi Trigliserida

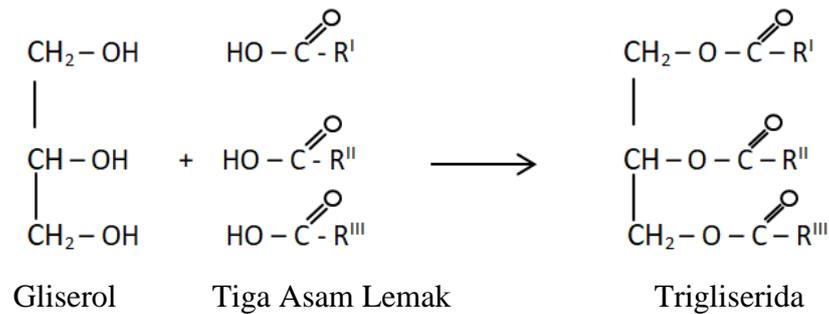
Trigliserida merupakan lemak cadangan tubuh yang tertimbun dalam jaringan adiposa yang terletak pada bagian tertentu dalam tubuh. (Penil, 2008) Lemak ialah senyawa organik yang memiliki sifat tidak larut dalam air, dan dapat larut oleh larutan organik nonpolar. Lemak merupakan zat yang digunakan tubuh untuk proses metabolisme. Lemak terbagi menjadi beberapa jenis, yaitu kolesterol, lemak *High Density Lipoprotein* (HDL), lemak *Low Density Lipoprotein* (LDL), lemak *Very Low Density Lipoprotein* (VLDL), serta trigliserida.

Trigliserida adalah ester alkohol gliserol dan asam lemak yang terdiri dari tiga molekul asam lemak yaitu lemak jenuh, lemak tidak jenuh tunggal dan lemak tidak jenuh ganda. (Almatsier,2009) Trigliserida digunakan tubuh terutama untuk menyediakan energi dalam proses metabolik, sejumlah kecil trigliserida juga digunakan di seluruh tubuh untuk membentuk membran sel. Trigliserida di dalam darah membentuk kompleks dengan protein tertentu (apoprotein) sehingga membentuk lipoprotein. Lipoprotein itulah bentuk transportasi yang digunakan trigliserida. (Almatsier, 2009)

Trigliserida digunakan dalam tubuh untuk menyediakan energi bagi berbagai metabolisme dalam tubuh, fungsi lipid mempunyai peranan yang hampir sama dengan karbohidrat. Namun terdapat beberapa lipid yang digunakan juga didalam tubuh untuk menyediakan fungsi intrasel lain. (Guyton, 1990)

b) Struktur Kimia Triglicerida

Triglicerida merupakan gabungan tiga asam lemak yang berikatan dengan gliserol yang sama maupun berbeda. Rumus kimia triglicerida adalah  $\text{RCOO-CH}_2\text{CH}(\text{-OOCR}')\text{-OOCR}''$ , dimana R, R', R'' adalah rantai alkil. (Koestadi, 1989)



Gambar 2.1 Struktur Kimia Triglicerida

Sumber: Ganong, 2003

Menurut panduan NECP (*National Education Chol Program*) pada tahun 2001, orang yang memiliki kadar triglicerida diambang batas atas, tinggi atau sangat tinggi harus mengikuti serangkaian perawatan untuk membuat kadar triglicerida dalam darah dapat kembali normal. Orang yang memiliki kadar triglicerida dalam ambang batas atas biasanya memulai dengan membuat perubahan terhadap gaya hidup. (Ganong, 2003)

a) Metabolisme Triglicerida

Proses pencernaan triglicerida sebagian besar terjadi didalam usus halus, enzim yang berperan dalam pencernaan lemak adalah enzim lipase. Enzim lipase sebagian besar terbentuk di pankreas dan oleh dinding usus halus. Sumber dari triglicerida berasal dari makanan yang dihidrolisi secara sempurna oleh enzim menjadi asam lemak dan gliserol. Selebihnya triglicerida akan dipecah menjadi diglicerida, monoglicerida dan asam lemak. Triglicerida dan lipid besar lain yaitu kolesterol dan fosfolipida lain yang terbentuk

didalam usus halus akan diabsorpsi secara aktif dan disebarkan keseluruh tubuh oleh darah. Bahan-bahan ini akan bergabung dengan protein khusus untuk membentuk ala angkut lipida yang dinamakan lipoprotein. Setiap jenis lipoprotein berbeda dalam ukuran dan mengangkut berbagai jenis lipida dalam jumlah yang berbeda-beda. (Almatsier, 2009)

Kilomikron merupakan suatu lipoprotein yang bertugas mengangkut lipida yang berasal dari saluran cerna kedalam tubuh. Kilomikron akan diabsorpsi oleh dinding usus halus kedalam sistem limfe kemudian melalui ductus thoracicus disepanjang aliran darah. Kilomikron adalah lipoprotein paling besar dan memiliki densitas paling rendah. Kilomikron bertugas mengangkut lipida yang berasal dari saluran cerna keseluruh tubuh. Lipida yang diangkut terutama yaitu trigliserida. Kilomikron merupakan tetesan besar lipida berupa trigliserida, kolesterol dan fosfolipida dengan sedikit protein yang membentuk selaput pada permukaannya. Kilomikron pada dasarnya bertugas mengemulsi lemak sebelum masuk kedalam aliran darah. Proses ini menyerupai kegiatan lesitin dan asam lemak dalam usus halus saat terjadinya upaya pengemulsian lemak selama proses pencernaan. Perbedaannya yaitu bahwa dalam proses pencernaan yang mengelilingi tetesan lemak adalah air sedangkan dalam kilomikron, lemak yang dikelilingi oleh protein. Dalam aliran darah trigliserida yang ada pada kilomikron akan dipecah menjadi gliserol dan asam lemak bebas oleh enzim lipoprotein lipase yang berada pada sel-sel endotel kapiler. (Almatsier, 2009)

Sebagian besar asam lemak yang terbentuk didalam tubuh akan diabsorpsi oleh sel sel otot, lemak dan sel-sel lain. Asam lemak ini dapat langsung digunakan sebagai sumber energi, sedangkan lemak akan menyimpan sebagai cadangan energi berupa trigliserida. Bila sebagian besar trigliserida telah dipisahkan dari kilomikron, sisanya yang sebagian besar terdiri dari kolesterol dan protein dibawa kedalam hati dan akan dilakukan proses metabolisme.

Sementara itu, hati akan mensintesis trigliserida dan kolesterol dari kelebihan protein dan karbohidrat yang ada. Hati merupakan alat yang digunakan tubuh untuk memproduksi lipida (lipogemik) utama. Sel– sel lemak tidak memproduksi namun hanya menyimpan lemak. (Almatsier, 2009)

Tabel 2.1 Nilai Standar Trigliserida

NO	Kriteria	Kadar Trigliserida (mg/dl)
1	Normal	<150 mg/dl
2	Diambang batas tinggi	150 – 199 mg/dl
3	Tinggi	200 – 499 mg/dl
4	Sangat Tinggi	>500 mg/dl

Sumber: Almatsier, 2009

#### b) Fungsi Trigliserida

Sebagian lemak dan minyak dalam tubuh terdiri dari 98-99% trigliserida. Trigliserida merupakan estergliserol. Suatu gugus alkohol trihidrat dan asam lemak didalam trigliserida adalah asam lemak yang sama yang dinamakan trigliserida sederhana, bila berbeda dinamakan trigliserida campuran.

Berikut fungsi dari trigliserida dalam tubuh:

##### 1) Sumber energi

Lemak dan minyak adalah sumber energi paling padat yang menghasilkan 9 kilo kalori untuk setiap gramnya, yaitu 2,5 kali besar energi yang dihasilkan oleh karbohidrat dan protein dalam jumlah yang sama.

##### 2) Sumber asam lemak esensial

Lemak merupakan sumber asam lemak esensial yaitu asam linoleat dan linoleat.

##### 3) Alat angkut vitamin larut lemak

Lemak juga mengandung vitamin larut lemak tertentu. Lemak susu dan minyak ikan laut tertentu mengandung vitamin A dan D dalam jumlah yang berarti. Hampir semua minyak nabati

merupakan sumber vitamin E. Lemak juga bertugas membantu transportasi dan absorpsi vitamin larut lemak yaitu vitamin A, D, E dan K.

4) Menghemat protein

Lemak juga bertugas menghemat penggunaan protein dalam tubuh yakni dalam proses sintesis protein, sehingga protein tidak digunakan sebagai sumber energi.

5) Memberi rasa kenyang dan lezat

Lemak akan memperlambat sekresi asam lambung dan juga memperlambat pengosongan lambung, sehingga memberikan efek rasa kenyang lebih lama. Disamping itu, lemak juga memberi tekstur yang disukai dan memberi rasa lezat khusus pada makanan.

6) Sebagai pelumas

Lemak merupakan minyak yang bertugas sebagai pelumas dan membantu saat proses pengeluaran sisa pencernaan.

7) Melindungi suhu tubuh

Lapisan lemak dibawah kulit dapat mengisolasi tubuh dan mencegah kehilangan panas tubuh secara drastis maka lemak berfungsi juga dalam memelihara suhu tubuh tetap stabil.

8) Pelindung organ dalam tubuh

Lapisan lemak yang menyelubungi organ-organ tubuh seperti jantung, hati dan ginjal dan membantu organ-organ tersebut tetap dalam posisinya dan melindunginya terhadap benturan dan bahaya lain diluar tubuh. (Almatsier, 2009)

#### 4. Hubungan Kadar Glukosa Darah dengan Trigliserida

Diabetes mellitus adalah faktor resiko terjadinya komplikasi yaitu aterosklerosis dan PJK dimana kadar glukosa yang tinggi merangsang pembentukan glikogen. Sintesis asam lemak dan kolesterol dari glukosa, dalam keadaan dimana glukosa yang tinggi dan kerja insulin yang tidak maksimal atau glukosa tidak dapat diserap oleh tubuh maka dapat

mempercepat pembentukan trigliserida didalam hati sehingga trigliserida berkumpul dan menumpuk dalam darah dan pembuluh darah. (Koestadi,1989)Pada dasarnya insulin sendiri berfungsi membantu sintesis dan penyimpanan glikogen dan pada saat bersamaan mencegah pemecahannya,insulin meningkatkan sintesis protein dan trigliserida di dalam hati, insulin juga menghambat glukogenesis dan membantu glikolisis.

Aterosklerosis merupakan penyakit arteri yang berukuran besar akibat terbentuknya lesi lemak yang disebut plak ateromatosa pada permukaan dinding arteri, salah satu faktor resiko terbentuknya aterosklerosis adalah kejadian diabetes mellitus karna pada saat terjadinya diabetes mellitus dimana terjadi disfungsi insulin dalam tubuh maka produk trigliserida atau lipid secara otomatis akan meningkat dan mengakibatkan penumpukan pada dinding arteri. (Guyton, 1990)

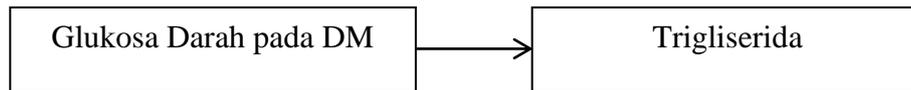
Pada penderita diabetes mellitus terdapat dua ketidak normalan sistem metabolisme trigliserida yaitu kelebihan produksi VLDL yang terbentuk kecil dan padat atau VLDL dan kelebihan pemecahan lemak sehingga lemak dalam aliran darah beredar bebas dalam jumlah yang banyak dan disebut *lipolisis* yang tidak efektif oleh lipoprotein lipase. Kedua kelainan ini akhirnya menyebabkan terjadinya peningkatan kadar trigliserida diatas normal atau disebut sebagai *hipertrigliseridemia*.

Apabila tubuh membutuhkan energi maka enzim yang ada di dalam sel lemak tubuh (lipase) memecah trigliserida menjadi gliserol dan asam lemak lalu melepaskannya ke dalam pembuluh darah, terutama pada sel-sel yang membutuhkan komponen ini. Trigliserida yang ada didalam pembuluh darah kemudian dibakar untuk menghasilkan energi, karbondioksida dan air. Penderita diabetes mellitus tipe 2 terjadi karna resistensi insulin perifer. Dampak dislipidemia adalah meningkatnya kilomikron,VLDL, HDL dan trigliserida.

Semakin insulin resisten maka semakin meningkatkan produksi trigliserida dalam hati. ( Marewa, 2015)Teori di atas didukung oleh penelitian yang telah dilakukan oleh Aya Yuriesta,dkk.(2018) Mengenai

Hubungan Glukosa Darah Terhadap Peningkatan Kadar Lemak Darah Pada Populasi Studi Kohor Kecamatan Bogor Tengah 2018. Menunjukkan bahwa kadar glukosa darah memiliki hubungan yang signifikan terhadap peningkatan kadar lemak darah.

### B. Kerangka Konsep



### C. Hipotesis

$H_0$ : Tidak terdapat hubungan antara glukosa darah dengan kadar trigliserida pada penderita diabetes melitus tipe 2 yang dikaji secara studi pustaka.

$H_a$  : Terdapat hubungan antara glukosa darah dengan kadar trigliserida pada penderita diabetes melitus tipe 2 yang dikaji secara studi pustaka.