

**KARYA TULIS ILMIAH**

**GAMBARAN KADAR TRIGLISERIDA PADA PENDERITA  
DIABETES MELLITUS TIPE 2  
(Systematic Review)**



**ADELIA  
P07534018001**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN  
JURUSAN ANALIS KESEHATAN PRODI D III  
TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
TAHUN 2021**

**KARYA TULIS ILMIAH**  
**GAMBARAN KADAR TRIGLISERIDA PADA PENDERITA**  
**DIABETES MELLITUS TIPE 2**  
**(Systematic Review)**

Sebagai Syarat Menyelesaikan Pendidikan Program Studi  
Diploma III



**ADELIA**  
**P07534018001**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN**  
**JURUSAN ANALIS KESEHATAN PRODI D III**  
**TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS**  
**TAHUN 2021**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**JUDUL** : GAMBARAN KADAR TRIGLISERIDA PADA  
PENDERITA DIABETES MELLITUS TIPE 2  
(Systematic Review)

**NAMA** : ADELIA

**NIM** : P07534018001

Telah Diterima dan Disetujui Untuk Disidangkan Dihadapan Penguji  
Medan, 27 April 2021

Menyetujui

Pembimbing



Togar Manalu, SKM., M.Kes  
NIP.196405171990031003

Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis

Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan



Endang Sofia S.Si., M.Si  
NIP.196010131986032001

**LEMBAR PENGESAHAN**

**JUDUL : GAMBARAN KADAR TRIGLISERIDA PADA PENDERITA  
DIABETES MELLITUS TIPE 2 (Systematic Review)**  
**NAMA : ADELIA**  
**NIM : P07534018001**

Karya Tulis Ilmiah Ini Telah Diuji Pada Sidang Ujian Akhir Program Jurusan  
Teknologi Laboratorium Medis  
Medan, 27 April 2021

**Penguji I**



**Endang Sofia, S.Si, M.S**  
**NIP. 196010131986032001**

**Penguji II**



**Mardan Ginting, S.Si, M.Kes**  
**NIP. 196005121981141002**

**Menyetujui  
Pembimbing**



**Togar Manalu, SKM, M.Kes**  
**NIP.196405171990031003**

**Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis  
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan**



**Endang Sofia, S.Si, M.Si**  
**19601013 198603 2 002**

## **LEMBAR PERNYATAAN**

### **GAMBARAN KADAR TRIGLISERIDA PADA PENDERITA DIABETES MELLITUS TIPE 2**

**Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam karya tulis ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah di tulis atau di terbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis di acu dalam naskah ini dan di sebut dalam daftar pustaka.**

**Medan, 27 April 2021**

**ADELIA**

**POLYTECHNICS OF HEALTH MEDAN KEMENKES**  
**DEPARTMENT OF MEDICAL LABORATORY TECHNOLOGY**  
**ADELIA**

**Title: Description of Triglyceride Levels in Type 2 Diabetes Mellitus Patients**  
**vi + 35 pages + 10 tables**

**ABSTRACT**

Glucose is the simplest form of carbohydrate that is absorbed into the blood fluid through the digestive system. Blood glucose concentration is very important to be maintained at a high enough level. In the state of Diabetes Mellitus, the body is relatively insulin deficient so that the regulation of blood glucose and triglyceride levels increases. Triglycerides are a type of fat in the body that circulates in the blood and various organs of the body. The occurrence of damage due to insulin secretion and insulin action which is characterized by hyperglycemia will cause Diabetes Mellitus. The purpose of this study was to determine triglyceride levels in patients with Type 2 Diabetes Mellitus. The type of research used was descriptive and used secondary data with literature studies or reviews of existing research. From the results of research conducted by Rosidah, Maghfirotul Maheasy, 2017 conducted on 30 samples the results of the study obtained low numbers on blood glucose examinations of 0%, normal levels of 25%, and high levels of 75% while low levels of triglycerides were 0%, levels of normal levels are 60.0%, and high levels are 40.0%, from the results of the research by Putri Nur Rahayu, et al., 2020, from 34 samples, the results from the study obtained low numbers on blood glucose examination 0%, normal levels 20.6%, and high levels there are 79.4% while low levels of triglycerides are 0%, normal levels are 56.0%, and high levels are 44.0%, from the results of research conducted by Utari rahma nora, 2019 research was conducted on 30 samples the results of the study obtained Low levels on Blood Glucose examination are 0%, Normal levels are 13.33%, and high levels are 66.67% while low levels in Triglycerides are 13.33%, normal levels are 13.33%, and high levels are 73.34% .

**Keywords: Glucose, Triglycerides, Method, Type II DM.**

**Reading List : 22 (2001-2017)**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN**  
**JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS**  
**ADELIA**

**Judul : Gambaran Kadar Trigliserida Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2**

**vi+ 35 halaman + 10 tabel**

**ABSTRAK**

Glukosa merupakan bentuk karbohidrat yang paling sederhana yang diabsorpsi kedalam cairan darah melalui sistem pencernaan konsentrasi Glukosa Darah sangat penting di pertahankan pada kadar yang cukup tinggi. Pada keadaan Diabetes Melitus tubuh relatif kekurangan insulin sehingga pengaturan kadar Glukosa Darah dan Trigliserida meningkat. Trigliserida merupakan salah satu jenis lemak didalam tubuh yang beredar didalam darah dan berbagai organ tubuh. Terjadinya kerusakan karena sekresi insulin dan kerja insulin yang ditandai dengan hiperglikemia akan menyebabkan terjadinya Diabetes Melitus. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kadar Trigliserida pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2, Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif dan menggunakan data sekunder dengan studi literatur atau review penelitian yang sudah ada. Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Rosidah, Maghfirotul Mahmudah, 2017 dilakukan terhadap 30 sampel hasil dari penelitian didapat angka rendah pada pemeriksaan Glukosa Darah 0%, kadar Normal 25%, dan kadar tinggi terdapat 75% sedangkan kadar rendah pada Trigliserida terdapat 0%, kadar normal 60,0%, dan kadar tingginya yaitu 40,0%, dari hasil penelitian Putri Nur Rahayu, dkk 2020 dari 34 sampel hasil dari penelitian didapat angka rendah pada pemeriksaan Glukosa Darah 0%, kadar Normal 20,6%, dan kadar tinggi terdapat 79,4% sedangkan kadar rendah pada Trigliserida terdapat 0%, kadar normal 56,0%, dan kadar tingginya yaitu 44,0%, dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Utari rahma nora, 2019 dilakukan penelitian terhadap 30 sampel hasil dari penelitian didapat angka rendah pada pemeriksaan Glukosa Darah 0%, kadar Normal 13,33%, dan kadar tinggi terdapat 66,67% sedangkan kadar rendah pada Trigliserida terdapat 13,33%, kadar normal 13,33%, dan kadar tingginya yaitu 73,34%.

**Kata kunci : Glukosa, Trigliserida, Metode, DM Tipe II.**

**Daftar baca : 22 (2001-2017)**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmatnya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul **“Gambaran Kadar Trigliserida Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2”**.

Karya Tulis Ilmiah ini disusun untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Program Diploma III di Poltekkes Kemenkes Medan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis. Dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah ini, penulis mendapat banyak bimbingan, saran, bantuan, serta doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ibu Dra. Ida Nurhayati, M.Kes selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes RI Medan atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk mengikuti dan menyelesaikan pendidikan Ahli Teknologi Laboratorium Medis.
2. Ibu Endang Sofia, S.Si. M.Si selaku ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
3. Bapak Togar Manalu, SKM, M.Kes selaku pembimbing dan ketua penguji yang telah memberikan waktu seta tenaga dalam membimbing, memberi dukungan kepada penulis dalam penyelesaian Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Ibu Endang Sofia, S.Si, M.S selaku penguji I dan Bapak Mardan Ginting, S.Si, M.Kes selaku penguji II yang telah memberikan masukan berupa kritik dan saran untuk kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Seluruh Dosen dan staff pegawai Politeknik Kesehatan Medan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis.
6. Terkhusus dan istimewa kepada keluarga saya yaitu kedua orang tua saya abang dan kakak yang telah memberikan doa serta dukungan dan kasih sayang kepada saya, baik itu dukungan secara moril serta materil selama menempuh pendidikan di Politeknik Kesehatan Medan Jurusan Analis Prodi D-III Teknologi Laboratorium Medis hingga sampai penyusunan Karya Tulis Ilmiah.

7. Kepada seluruh teman-teman seperjuangan Angkatan 2018 Jurusan Teknologi Laboratorium Medis yang selalu memberikan dukungan dan semangat serta doa kepada penulis

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulisan Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari berbagai pihak demi kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini.

Akhir kata kiranya Karya Tulis Ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca.

Medan, 27 April 2021

ADELIA

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	<b>viii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.3.1. Tujuan Umum	4
1.3.2. Tujuan Khusus	4
1.4. Manfaat Penelitian	4
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Diabetes Mellitus	5
2.1.1. Defenisi Diabetes Mellitus	5
2.1.2. Klasifikasi Diabetes Mellitus	7
2.1.3. Faktor-faktor Resiko Diabetes Mellitus	9
2.1.4. Gejala Diabetes Mellitus	10
2.1.5. Manifestasi Klinis	11
2.1.6. Komplikasi Diabetes Mellitus	12
2.1.7. Diagnosa	13
2.1.8. Nilai Normal Kadar Gula Darah	13
2.1.9 Kriteria Diagnosis Diabetes Mellitus	14
2.2. Lipid (Lemak)	15
2.2.1. Klasifikais Profil Lipid	15
2.2.2. Metabolisme Lipid	18
2.3. Trigliserida	18
2.3.1. Kadar Normal Trigliserida	19

2.3.2. Fungsi Trigliserida	20
2.3.3. Penyimpanan Trigliserida	20
2.3.4. Hidrolisis Trigliserida	20
2.3.5. Gejala Terjadinya Trigliserida	21
2.3.6. Patofisiologi Trigliserida	21
2.3.7. Faktor Yang Mempengaruhi Kadar Trigliserida	21
2.4. Hubungan Trigliserida dengan Diabetes Mellitus	22
2.5. Metode Pemeriksaan Trigliserida	23
2.5.1. Prinsip Pemeriksaan metode GPO PAP	23
2.5.2. Alat, bahan, dan reagen	23
2.5.3. Cara Penelitian	24
2.5.3.1. Pengambilan Sampel Darah	24
2.5.3.2. Cara Memperoleh serum	24
2.5.3.3. Prosedur Kerja	24
2.6. Kerangka Konsep	25
2.7. Definisi Operasional	25
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b>	
3.1. Desain Penelitian	26
3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian	26
3.3. Objek Penelitian	26
3.4. Variabel dan Defenisi Operasional	27
3.5. Instrumen Penelitian dan Pengolahan Data	27
3.6. Analisa Data	28
<b>BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1. Tabel Grid	29
4.2. Hasil Penelitian	30
4.3. Pembahasan	34
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1. Kesimpulan	36
5.2. Saran	36
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Kadar glukosa darah	14
Tabel 2.2. Nilai Trigliserida	19
Tabel 2.3. Prosedur Kerja	25
Tabel 3.1. Kriteria Inklusi dan Eklusi	26
Tabel 3.2. Variabel dan Defenisi Operasional	27
Tabel 3.3. Instrumen Penelitian dan Pengolahan Data	27
Tabel 4.1. Sintesa Grid	29
Tabel 4.2. Studi Tentang Studi Gambaran Trigliserida	31
Tabel 4.3 Distribusi Hasil Pemeriksaan Glukosa Darah Dan Trigliserida Pasien Diabetes Melitus Tipe II di Klinik Asyifa Pucuk Lamongan	32
Tabel 4.4 Distribusi Hasil Pemeriksaan Glukosa Darah Dan Trigliserida Pasien Diabetes Melitus Tipe II di RSUD R.A Basoeni Mojokerto	33
Tabel 4.5 Distribusi Hasil Pemeriksaan Glukosa Darah Dan Trigliserida Pasien Diabetes Melitus Tipe II di RSUD M.Natsir Solok	33

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 Jadwal Penelitian

Lampiran 2 Lembar Konsultasi Proposal KTI

Lampiran 3 Biodata Peneliti

Lampiran 4 Surat EC

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Diabetes Melitus (DM) atau sering di sebut sebagai penyakit kencing manis merupakan suatu keadaan dimana tubuh tidak bisa menghasilkan hormon insulin sesuai kebutuhan atau tubuh tidak bisa memanfaatkan secara optimal insulin yang di hasilkan, sehingga terjadi kelonjakan kadar gula dalam darah melebihi normal. Diabetes melitus bisa juga terjadi karena hormone insulin yang di hasilkan oleh tubuh tidak dapat bekerja dengan baik. (Fitriana. 2016)

Menurut WHO, Empat puluh tiga persen (43%) dari 3,7 juta kematian ini terjadi sebelum usia 70 tahun. Persentase kematian yang disebabkan oleh diabetes yang terjadi sebelum usia 70 tahun lebih tinggi di negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah daripada di negara-negara berpenghasilan tinggi. (WHO Global Report, 2016).

International Diabetes Federation pada tahun 2015, dari prediksi 415 juta pengidap diabetes dewasa usia 20-79 tahun di seluruh dunia ada 193 juta dan 50% yang tidak tahu bahwa dirinya terkena diabetes mellitus. Jumlah penderita diabetes diperkirakan akan naik dari 415 juta di tahun 2015 akan menjadi 642 juta di tahun 2040. Angka diabetes yang didapatkan di Asia Tenggara adalah Singapura 12,8 % , Thailand 8%, Malaysia 16,6% dan Indonesia 6,2% (IDF 2015). Menurut RISKESDAS tahun 2013 di Indonesia 6,9% proporsi diabetes mellitus dan proporsi kadar trigliserida 13,0% borderline tinggi, 11,4% tinggi , 0,5% sangat tinggi pada umur  $\geq 15$  tahun menurut karakteristik. Banyak orang pada awalnya tidak tahu bahwa ia menderita diabetes mellitus . Usia  $>40$  Tahun, ada riwayat keturunan diabetes, badan terlalu gemuk, semua ini adalah faktor resiko utama seseorang terkena diabetes. (RISKESDAS, 2013)

Diabetes melitus bisa menyebabkan komplikasi berbagai penyakit jika tidak bisa dikendalikan atau dikontrol asupan makanannya. Komplikasi yang terjadi seperti hipertensi, stroke, dan penyakit jantung. Terjadinya komplikasi

dikarenakan penambahan asupan karbohidrat dan kadar trigliserida tidak terkontrol (Josten, 2006) dalam (Hanif, 2016).

Lemak adalah salah satu kelompok senyawa organik yang terdapat dalam tumbuhan, hewan atau manusia dan yang sangat berguna bagi kehidupan manusia. Lemak tidak larut dalam air, tetapi larut dalam pelarut organik seperti ester, aseton, kloroform, dan benzena. Lemak merupakan sekumpulan senyawa non heterogen yang meliputi asam lemak dan turunannya, lemak netral (trigliserida), fosfolipid serta sterol. Suatu zat yang kaya akan energi dan sebagai penyumbang energi terbesar dibanding dengan zat gizi makro lainnya (Poedjiadi, A., 2006).

Trigliserida dibentuk dari gliserol dan lemak yang ada dalam makanan yang dikonsumsi secara berlebihan. Kelebihan kalori diubah menjadi trigliserida yang disimpan dibawah kulit, sehingga asupan kalori yang lebih tinggi dari yang dibutuhkan mampu meningkatkan pembentukan trigliserida, trigliserida berfungsi sebagai transpor dan penyimpanan lemak, trigliserida juga digunakan sebagai sumber energi utama didalam tubuh (Dalimartha S, 2011). Kadar trigliserida dipengaruhi oleh asupan karbohidrat dan produksi kadar trigliserida di hati. Konsumsi kalori berlebih terutama yang berasal dari karbohidrat (beras, roti gandum, kentang, dll), maka hati akan meningkatkan produksi kadar trigliserida. (Desi Nindya Kirana, 2018)

Kadar glukosa yang tinggi merangsang pembentukan glikogen dari kolesterol dari glukosa, sintesis asam lemak dan kolesterol dari glukosa Sehingga dapat mempercepat pembentukan trigliserida di dalam hati. Trigliserida merupakan salah satu bagian komposisi lipid yang terdapat dalam tubuh. Dimana jika kadar trigliserida dalam batas normal memiliki fungsi sebagai sumber energi sebagaimana fungsi lipid itu sendiri. Kadar trigliserida dalam darah pada orang yang normal tidak lebih dari 200 mg/dl. Pada keadaan tertentu seperti pada penderita Diabetes Mellitus dan juga pada seseorang yang obesitas, kadar trigliserida dapat meningkat melebihi 200 mg/dl, yang sering disebut dengan Hypertrigliseridemia. Trigliserida juga merupakan salah satu jenis lemak atau lipid yang relative memiliki fungsi klinis yang penting sehubungan dengan artherosklerosis (Ekawati,2012).

Diabetes mellitus merupakan faktor resiko terjadinya arterosklerosis dan PJK dimana kadar glukosa yang tinggi merangsang pembentukan glikogen. Sintesis asam lemak dan kolestrol dari glukosa, dalam keadaan kadar glukosa yang tinggi insulin tidak bekerja dengan maksimal atau glukosa tidak dapat diserap oleh tubuh maka dapat mempercepat pembentuka trigliserida dalam hati sehingga trigliserida berkumpul dan menumpuk dalam darah dan pembuluh darah (Irma ayulia kartini, 2017).

menurut penelitian yang dibuat oleh Rosidah, Maghfirotul Mahmudah, 2017 di Klinik As Syifa Puncak Lamongan, dilakukan penelitian terhadap 30 sampel darah, hasil penelitian menunjukkan kadar trigliserida tertinggi pada responden dengan rentan usia 56 – 60 tahun sebanyak 5 responden (Rosidah, Maghfirotul Mahmudah, 2017)

Menurut penelitian Putri Nur Rahayu, Anik Handayati, Suhariyadi, 2020 di RSUD R.A BASOENI MOJOKERTO, dilakukan penelitian terhadap 34 sampel darah, hasil penelitian didapatkan responden dengan yang mempunyai kadar trigliserida tinggi sebanyak 16 responden, pada wanita 9 responden dan pada laki-laki 7 responden.

Menurut penelitian Utari rahma nora, 2019 di RSUD M.NATSIR SOLOK, dilakukan penelitian terhadap 30 sampel darah, hasil menunjukkan bahwa kadar Trigliserida yang rendah terdapat 4 orang dengan frekuensi 13,33%, kadar yang normal terdapat 4 orang frekuensi 13,33%, sedangkan kadar Trigliserida tinggi terdapat 22 orang frekuensinya 73,34%.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang dari systematic review maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah “Apakah terdapat peningkatan Trigliserida penderita Diabetes Mellitus tipe 2”.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

#### **1.3.1 Tujuan Umum**

Membandingkan dari beberapa systematic review untuk mengetahui kadar Trigliserida pada penderita Diabetes Mellitus Tipe 2

#### **1.3.2 Tujuan khusus**

Membandingkan dari beberapa systematic review untuk mengetahui Karakteristik Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 yang kadar Trigliseridanya tinggi.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

- 1 Bagi penelitian untuk menambah wawasan dan pengetahuan bagaimana gambaran Trigliserida pada penderita Diabetes Mellitus
- 2 Sebagai referensi dan informasi bagi mahasiswa atau akademik di bidang kimia klinik dan pembangun bagi peneliti yang sama

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Diabetes Mellitus**

##### **2.1.1 Definisi Diabetes Mellitus**

Diabetes Mellitus adalah penyakit yang ditandai dengan terjadinya hiperglikemia dan gangguan metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein yang dihubungkan dengan kekurangan secara absolut atau relatif dari kerja dan atau sekresi insulin. Gejala yang dikeluhkan pada penderita Diabetes Mellitus yaitu polidipsia, poliuria, polifagia, penurunan berat badan, kesemutan. Diabetes mellitus merupakan penyakit metabolik yang berlangsung kronik dimana penderita diabetes tidak bisa memproduksi insulin dalam jumlah yang cukup atau tubuh tidak mampu menggunakan insulin secara efektif sehingga terjadilah kelebihan gula di dalam darah dan baru dirasakan setelah terjadi komplikasi lanjut pada organ tubuh (Misnadiarly, 2006, p.50). Meningkatnya prevalensi diabetes mellitus di beberapa negara berkembang akibat peningkatan kemakmuran di negara yang bersangkutan dipengaruhi oleh banyak faktor antara lain peningkatan pendapatan per kapita dan perubahan gaya hidup terutama di kota besar (Misnadiarly, 2006, p.51).

Glukosa darah adalah gula yang terdapat dalam darah yang terbentuk dari karbohidrat dalam makanan dan disimpan sebagai glikogen di hati dan otot rangka (Joyce, 2007). Glukosa darah merupakan sumber energi utama bagi sel manusia. Glukosa dibentuk dari karbohidrat yang dikonsumsi dari makanan dan disimpan sebagai glikogen di hati dan otot (Lestari, 2013). Gula darah terdiri dari glukosa, fruktosa dan galaktosa. Glukosa merupakan monosakarida yang paling dominan, sedangkan fruktosa akan meningkat pada diet buah yang banyak, dan galaktosa darah akan meningkat pada saat hamil dan laktasi. Sebagian besar karbohidrat yang dapat dicerna didalam makanan akan membentuk glukosa, yang kemudian akan dialirkan kedalam darah, dan gula lain akan dirubah menjadi glukosa di hati (Kasengke, 2015).

Penyakit diabetes melitus sering disebut sebagai penyakit silent killer, yang berarti penyakit ini membunuh penderitanya secara diam-diam. Sering kali penderita tidak menyadari kalau memiliki penyakit diabetes melitus dan komplikasi sudah terjadi ketika penderita baru mengetahui bahwa dirinya memiliki penyakit tersebut. Sekitar 75% dari penderita diabetes melitus mengalami kematian akibat komplikasi vaskular. Komplikasi lainnya yang dapat terjadi akibat diabetes melitus seperti penyakit jantung, stroke, gagal ginjal, amputasi karena luka, bahkan sampai berujung pada kematian (Bilous, 2014)

Diabetes Melitus adalah penyakit yang ditandai dengan terjadinya hiperglikemia dan gangguan metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein yang dihubungkan dengan kekurangan secara absolut atau relatif dari kerja dan atau sekresi insulin. Gejala yang dikeluhkan pada penderita Diabetes Melitus yaitu polidipsia, poliuria, polifagia, penurunan berat badan, kesemutan. Diabetes mellitus merupakan penyakit metabolik yang berlangsung kronik dimana penderita diabetes tidak bisa memproduksi insulin dalam jumlah yang cukup atau tubuh tidak mampu menggunakan insulin secara efektif sehingga terjadilah kelebihan gula di dalam darah dan baru dirasakan setelah terjadi komplikasi lanjut pada organ tubuh (Misnadiarly, 2006, p.50). Meningkatnya prevalensi diabetes mellitus di beberapa negara berkembang akibat peningkatan kemakmuran di negara yang bersangkutan dipengaruhi oleh banyak faktor antara lain peningkatan pendapatan per kapita dan perubahan gaya hidup terutama di kota besar (Misnadiarly, 2006, p.51).

Glukosa darah adalah gula yang terdapat dalam darah yang terbentuk dari karbohidrat dalam makanan dan disimpan sebagai glikogen di hati dan otot rangka (Joyce, 2007). Glukosa darah merupakan sumber energi utama bagi sel manusia. Glukosa dibentuk dari karbohidrat yang dikonsumsi dari makanan dan disimpan sebagai glikogen di hati dan otot (Lestari, 2013). Gula darah terdiri dari glukosa, fruktosa dan galaktosa. Glukosa merupakan monosakarida yang paling dominan, sedangkan fruktosa akan meningkat pada diet buah yang banyak, dan galaktosa darah akan meningkat pada saat hamil dan laktasi. Sebagian besar karbohidrat yang dapat dicerna didalam makanan akan membentuk glukosa, yang kemudian

akan dialirkan kedalam darah, dan gula lain akan dirubah menjadi glukosa di hati (Kasengke, 2015).

Penyakit diabetes melitus sering disebut sebagai penyakit silent killer, yang berarti penyakit ini membunuh penderitanya secara diam-diam. Sering kali penderita tidak menyadari kalau memiliki penyakit diabetes melitus dan komplikasi sudah terjadi ketika penderita baru mengetahui bahwa dirinya memiliki penyakit tersebut. Sekitar 75% dari penderita diabetes melitus mengalami kematian akibat komplikasi vaskular. Komplikasi lainnya yang dapat terjadi akibat diabetes melitus seperti penyakit jantung, stroke, gagal ginjal, amputasi karena luka, bahkan sampai berujung pada kematian (Bilous, 2014).

### **2.1.2 Klasifikais Diabetes Mellitus**

#### **1. Diabetes Mellitus tipe 1**

Diabetes melitus tipe 1 sering disebut sebagai diabetes anak-anak, meskipun disebut demikian penyakit diabetes tipe ini dapat diderita oleh orang dewasa. Kebanyakan penderita diabetes tipe 1 memiliki kesehatan dan berat badan yang baik saat penyakit ini mulai dideritanya (Maulana, 2015:44) Kurang lebih 5% hingga 10% penderita mengalami diabetes tipe 1, yaitu diabetes yang tergantung pada insulin. Pada penderita jenis ini sel-sel beta pankreas yang dalam keadaan normal menghasilkan hormon insulin dihancurkan oleh suatu proses autoimun. Sebagai akibatnya, penyuntikan insulin diperlukan untuk mengendalikan kadar glukosa darah (Smeltzer, dkk., 2001:1220).

Untuk penanganan diabetes tipe 1 bisa dilakukan dengan beberapa cara seperti berikut:

- Pemberian insulin untuk mengontrol glukosa darah. Pemberian insulin ini dilakukan dengan disuntikkan pada lapisan di bawah kulit dengan frekuensi sekitar 3-4 kali sehari sesuai dosis yang dianjurkan dokter
- Melakukan pola makan sehat dan olahraga teratur untuk mengontrol tingkat gula darah
- Merawat kaki serta memeriksakan mata secara berkala untuk mencegah komplikasi lebih lanjut

## **2. Diabetes Mellitus Tipe 2**

adalah gangguan metabolisme dari sistem endokrin, terutama ditandai dengan ketidakseimbangan glikemik (American Diabetes Association, 2010).

Diabetes tipe 2 disebabkan oleh kegagalan relatif sel B dan resistensi insulin. Resistensi insulin utamanya dihasilkan dari kerusakan genetik dan selanjutnya oleh faktor lingkungan (Turner & Clapham, 1998 dalam Damayanti, Santi, 2015:9). Pada diabetes tipe 2, pankreas masih bisa membuat insulin, tetapi kualitasnya buruk, tidak dapat berfungsi dengan baik sebagai kunci untuk memasukkan gula ke dalam sel. Akibatnya, gula dalam darah meningkat. Kemungkinan lain terjadinya diabetes tipe 2 adalah sel-sel jaringan tubuh dan otot si pasien tidak peka atau sudah resisten terhadap insulin (dinamakan resistensi insulin atau insulin resistance) sehingga gula tidak dapat masuk ke dalam sel dan akhirnya tertimbun dalam peredaran darah. Keadaan ini umumnya terjadi pada pasien yang gemuk atau mengalami obesitas (Tandra, Hans, 2017:13).

Faktor pencetus utama pada diabetes tipe 2 adalah faktor obesitas (gemuk berlebihan), pola makan yang salah, proses penuaan, dan stres yang mengakibatkan terjadinya resistensi insulin. Selain itu, terjadinya salah nutrisi (malnutrisi) selama kehamilan, selama masa anak-anak, dan pada usia dewasa serta adanya faktor keturunan keluarga pengidap diabetes (Sustrani, Lanny, dkk. 2006:19-20). Diabetes melitus tipe 2 biasanya timbul pada orang yang berusia lebih dari 30 tahun dan pasien wanita lebih banyak dari pada pria (Corwin, elizabeth J, 2000:544).

Diabetes melitus tipe 2 (DM Tipe-2) merupakan penyakit metabolik yang ditandai oleh hiperglikemia akibat kegagalan sekresi insulin, kerja insulin atau keduanya (ADA, 2014). Sekitar 422 juta orang dewasa di dunia menderita diabetes melitus (DM) dan diperkirakan akan terus meningkat (World Health Organization, 2016). Indonesia menempati urutan ke-7 sebagai negara dengan jumlah penderita DM terbanyak di dunia, yaitu dengan 10 juta penderita dan diperkirakan akan meningkat menjadi 16,2 juta penderita pada tahun 2040 (International Diabetes Federation, 2015). Lebih dari 90% kasus DM merupakan

DM tipe 2 yang umum ditemukan pada orang dewasa (Hasanian-Langroudi dkk., 2016). Faktor genetik dan faktor lingkungan serta interaksi keduanya merupakan penyebab berkembangnya DM tipe 2 (World Health Organization, 2016; Sethi dkk., 2015).

### **2.1.3 Faktor-Faktor Resiko Diabetes Mellitus (DM)**

#### **1. Obesitas,**

tanda utama yang menunjukkan seseorang dalam keadaan pradiabetes. Obesitas merusak pengaturan energi metabolisme dengan dua cara, yaitu menimbulkan resistensi leptin dan meningkatkan resistensi insulin. Leptin adalah hormon yang berhubungan dengan gen obesitas. Leptin berperan dalam hipotalamus untuk mengatur tingkat lemak tubuh dan membakar lemak menjadi energi. Orang yang mengalami kelebihan berat badan, kadar leptin dalam tubuh akan meningkat. (D' Adamo, 2007).

#### **2. Faktor Genetic**

keturunan atau genetik merupakan penyebab utama diabetes. Jika kedua orang tua memiliki DM, ada kemungkinan bahwa hampir semua anak-anak mereka akan menderita diabetes. Pada kembar identik, jika salah satu kembar mengembangkan DM, maka hampir 100% untuk kembar yang lain berpotensi untuk terkena DM tipe 2 (Waspadji, 2004).

#### **3. Usia**

salah satu faktor yang paling umum yang mempengaruhi individu untuk mengalami diabetes. Faktor resiko meningkat secara signifikan setelah usia 45 tahun. Hal ini terjadi karena pada usia ini individu kurang aktif, berat badan akan bertambah dan massa otot akan berkurang sehingga menyebabkan disfungsi pankreas. Disfungsi pankreas dapat menyebabkan peningkatan kadar gula dalam darah karena tidak diproduksinya insulin (D' Adamo, 2007).

#### **4. Hipertensi**

Tekanan darah lebih dari 140/90

## 5. Makanan

tubuh secara umum membutuhkan diet seimbang untuk menghasilkan energi untuk melakukan fungsi-fungsi vital. Terlalu banyak makanan, akan menghambat pankreas untuk menjalankan fungsi sekresi insulin. Jika sekresi insulin terhambat maka kadar gula dalam darah akan meningkat (Waspadji, 2014). Individu yang obesitas harus melakukan diet untuk mengurangi pemasukan kalori sampai berat badannya turun mencapai batas yang ideal. Penurunan kalori yang moderat (500-1000 Kkal/hari) akan menghasilkan penurunan berat badan yang perlahan tapi progresif (0,5-1 kg/minggu). Penurunan berat badan 2,5-7 kg akan memperbaiki kadar glukosa darah (Price & Willson, 2011).

## 6. kurang aktivitas

kurangnya aktivitas dapat memicu timbulnya obesitas pada seseorang dan kurang sensitifnya insulin dalam tubuh sehingga dapat menimbulkan penyakit DM (D' adamo, 2007). Mekanisme aktivitas fisik dapat mencegah atau menghambat perkembangan DM yaitu penurunan resistensi insulin, peningkatan toleransi glukosa, penurunan lemak adipose, pengurangan lemak sentral, perubahan jaringan otot (Kriska, 2007).

## 7. Stress

dapat meningkatkan kerja metabolisme dan meningkatkan kebutuhan akan sumber energi yang berakibat pada kenaikan kerja pankreas. Beban yang tinggi membuat pankreas mudah rusak hingga berdampak pada penurunan insulin (Smeltzer and Bare, 2012).

### **2.1.4 Gejala Diabetes Mellitus**

Gejala adalah hal-hal yang dirasakan dan dikeluhkan oleh penderita, sedangkan tanda-tanda berarti keadaan yang dapat dilihat dari pemeriksaan badan. Ada bermacam-macam gejala DM, yaitu:

- 1) Sering buang air kecil dengan volume yang banyak, yaitu lebih sering dari pada biasanya, apalagi pada malam hari (poliuri), hal ini terjadi karena kadar gula darah melebihi nilai ambang ginjal (>180mg/dl), sehingga gula akan keluar bersama urine. Untuk menjaga agar urine yang keluar tidak

terlalu pekat, tubuh akan menarik air sebanyak mungkin kedalam urine sehingga urine keluar dalam volume yang banyak dan buang air kecil pun menjadi sering keluar sekitar 1,5 liter perhari, tetapi pada penderita DM yang tidak terkontrol dapat memproduksi lima kali dari jumlah itu.

- 2) Sering merasa haus dan ingin minum sebanyak-banyaknya (polidipsi). Dengan banyaknya urine yang keluar, badan akan kekurangan air atau dehidrasi. Untuk mengatasi hal tersebut tubuh akan menimbulkan rasa haus sehingga penderita selalu ingin minum terutama yang dingin, manis, segar, dan banyak.
- 3) Nafsu makan meningkat (polifagi) dan merasa kurang tenaga. Insulin menjadi bermasalah pada penderita DM sehingga pemasukan gula ke dalam sel-sel tubuh kurang dan energi yang dibentuk pun menjadi kurang. Ini adalah penyebab mengapa penderita merasa kurang tenaga. Selain itu, sel juga menjadi miskin gula sehingga otak juga berfikir bahwa kurang energi itu karena kurang makan, maka tubuh kemudian berusaha meningkatkan asupan makanan dengan menimbulkan alarm rasa lapar.
- 4) Berat badan turun dan menjadi kurus. ketika tubuh tidak bisa mendapatkan energi yang cukup dari gula karena kekurangan insulin, tubuh akan bergegas mengolah lemak dan protein yang ada didalam tubuh untuk diubah menjadi energi. Dalam sistem pembuangan urine, penderita DM yang tidak terkendali bisa kehilangan sebanyak 500 gram glukosa dalam urine per 24 jam (setara dengan 2000 kalori perhari hilang dari tubuh).
- 5) Gejala lain yang dapat timbul yang umumnya ditunjukkan karena komplikasi adalah kaki kesemutan, gatal-gatal, atau luka yang tidak kunjung sembuh, pada wanita kadang disertai gatal di daerah selangkangan (pruritus vulva) dan pada pria ujung penis terasa sakit (balanitis) (Kurniadi; Nurrahmani, 2014).

### **2.1.5 Manifestasi klinis**

Manifestasi DM, adalah Peningkatan kadar gula darah, disebut hiperglikemia, mengarah kepada manifestasi klinis umum yang berhubungan dengan DM. pada DM tipe 1, onset manifestasi klinis mungkin tidak ketara

dengan kemungkinan situasi yang mengancam hidup yang biasanya terjadi (misal, ketoasidosis diabetikum). Pada DM tipe 2, onset manifestasi klinis mungkin berkembang secara bertahap yang klien mungkin mencatat sedikit atau tanpa manifestasi klinis selama beberapa tahun. (Black, 2014)

manifestasi klinis DM adalah peningkatan frekuensi buang air kecil (poliuria), peningkatan rasa haus dan minum (polidipsi), dan karena penyakit berkembang, penurunan berat badan meskipun lapar dan peningkatan makan (poliphagi). (Setiati, 2014)

### **2.1.6 Komplikasi Diabetes Mellitus**

Diabetes yang tidak terkontrol dengan baik akan menimbulkan komplikasi akut dan kronis. Menurut PERKENI komplikasi DM dapat dibagi menjadi dua kategori, yaitu :

#### **1. Komplikasi Akut**

- Hipoglikemia, adalah kadar glukosa darah seseorang di bawah nilai normal (< 50 mg/dl). Hipoglikemia lebih sering terjadi pada penderita DM tipe 1 yang dapat dialami 1-2 kali per minggu, Kadar gula darah yang terlalu rendah menyebabkan sel-sel otak tidak mendapat pasokan energi sehingga tidak berfungsi bahkan dapat mengalami kerusakan.
- Hiperglikemia, hiperglikemia adalah apabila kadar gula darah meningkat secara tiba-tiba, dapat berkembang menjadi keadaan metabolisme yang berbahaya, antara lain ketoasidosis diabetik, Koma Hiperosmoler Non Ketotik (KHNK) dan kemolacto asidosis. (Restyana Noor Fatimah, 2015)

#### **2. Komplikasi Kronis**

- Komplikasi makrovaskuler yang umum berkembang pada penderita DM adalah trombotik otak (pembekuan darah pada sebagian otak), mengalami penyakit jantung koroner (PJK), gagal jantung kongestif, dan stroke.
- Komplikasi mikrovaskuler, terutama terjadi pada penderita DM tipe 1 seperti nefropati, diabetik retinopati (kebutaan), neuropati, dan amputasi (Restyana Noor Fatimah, 2015)

### **2.1.7 Diagnosa**

Diagnosis dini penyakit DM sangat menentukan perkembangan penyakit DM pada penderita. Seseorang yang menderita DM tetapi tidak terdiagnosis dengan cepat mempunyai resiko yang lebih besar menderita komplikasi dan kesehatan yang memburuk (WHO, 2016). Diagnosis DM dapat ditegakkan berdasarkan pemeriksaan glukosa darah yang dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai macam pemeriksaan laboratorium seperti pemeriksaan glukosa darah. Metode yang paling dianjurkan untuk mengetahui kadar glukosa darah adalah metode enzimatis dengan bahan plasma atau serum darah vena (Perkeni, 2015).

Alat diagnostik glukometer (rapid) dapat digunakan untuk melakukan pemantauan hasil pengobatan dan tidak dianjurkan untuk diagnosis. DM tidak dapat didiagnosis berdasarkan glukosa dalam urin (glukosuria). Keluhan dan gejala DM yang muncul pada seseorang dapat membantu dalam mendiagnosis DM. Seseorang dengan keluhan klasik DM (poliuria, polidipsia, poliphagia) dan keluhan lain seperti lemas, kesemutan, gatal, pandangan kabur dan disfungsi ereksi dapat dicurigai menderita DM (Perkeni, 2015).

### **2.1.8 Nilai Normal Kadar Gula Darah**

Nilai untuk kadar gula darah dalam darah bisa dihitung dengan beberapa cara dan kriteria yang berbeda. Berikut ini tabel untuk penggolongan kadar glukosa dalam darah sebagai patokan penyaring (lihat tabel 2.1).

Tabel 2.1 Kadar glukosa darah sewaktu dan puasa sebagai patokan penyaring dan diagnosa DM (mg/dl)

			Bukan DM	Belum Pasti DM	DM
Kadar darah (mg/dl)	Gulukosa Sewaktu	Plasma vena	<100	100 – 199	≥200
Kadar darah (mg/dl)	Glukosa Puasa	Plasma kapiler	<90	90 – 99	≥100

Sumber : (Kesehatan 2014)

Sedangkan menurut Rudi (2013) hasil pemeriksaan kadar gula darah dikatakan normal bila :

- a. Gula darah sewaktu : < 110 mg/dL
- b. Gula darah puasa : 70 – 110 mg/dL
- c. Waktu tidur : 110 – 150 mg/dL
- d. 1 jam setelah makan : < 160 mg/dL
- e. 2 jam setelah makan : < 140 mg/dL
- f. Pada wanita hamil : < 140 mg/dL

### 2.1.9 Kriteria diagnosis diabetes melitus

Menurut Chris (2014) kriteria diagnosis diabetes melitus dapat ditegakkan melalui tiga cara, yaitu :

- a. Jika keluhan klasik ditemukan, maka hasil pemeriksaan sesaat pada glukosa plasma sewaktu lebih dari 200 mg/dl. Glukosa plasma sewaktu merupakan dari hasil pemeriksaan sesaat pada satu waktu tanpa tidak memperhatikan waktu makan teratur.
- b. Pemeriksaan kadar glukosa plasma puasa lebih dari 126 mg/dl dengan

adanya keluhan klasik. Puasa dimana tidak ada asupan kalori sekurangnya 8 jam.

- c. Kadar gula plasma 2 jam pada Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO) > 200 mg/dL.

Hasil pemeriksaan yang tidak memasuki kriteria normal dapat digolongkan ke dalam kelompok toleransi glukosa terganggu (TGT) atau glukosa darah puasa terganggu (GDPT). Kelompok toleransi glukosa terganggu (TGT) yaitu bila setelah pemeriksaan TTGO didapatkan glukosa plasma 2 jam sesudah beban antara 140 – 199 mg/dl. Kelompok glukosa darah puasa terganggu (GDPT) yaitu sesudah pemeriksaan glukosa plasma puasa didapatkan antara 100 – 125 mg/dl dan pemeriksaan TTGO gula darah 2 jam <140 mg/dl.(Chris, 2014)

## **2.2 Lipid (Lemak)**

Lipid ialah senyawa organik yang memiliki sifat tidak larut dalam air, tetapi dapat larut dalam pelarut nonpolar. Lipid merupakan salah satu zat makromolekul yang dibentuk oleh beberapa molekul kecil yg mempunyai struktur yang sama atau homolog. Lipid mempunyai fungsi melindungi organ tubuh, terapi untuk kanker, membentuk sel, membantu apoptosis sel, penghasil panas dalam tubuh, sebagai sumber asam lemak esensial, pelarut vitamin yang larut dalam lemak. (Huang, 2015).

### **2.2.1 Klasifikasi Profil Lipid**

#### **1) Kolesterol**

Kolestrol merupakan komponen struktural esensial yang membentuk membran sel dan lapisan eksterna lipoprotein plasma. Kolesterol paling banyak di sintesis di hati dan mengalir dengan empedu ke usus kecil. Kelompok ini dikombinasikan oleh kolesterol bebas yang diserap kedalam aliran darah dan kembali ke hati, dimana sekitar 70% adalah kombinasi asam lemak yang membentuk kolesterol ester. Kolesterol ester merupakan bentuk penyimpanan kolesterol yang ditemukan pada sebagian besar jaringan tubuh. Kolesterol juga

mempunyai makna penting karena menjadi prekursor sejumlah besar senyawa steroid, seperti kortikosteroid, hormon seks, asam empedu, dan vitamin D (Murray, dkk., 2009).

Kolesterol bebas dan kolesterol ester digunakan sebagai blok bangunan untuk membentuk senyawa penting, terutama pada hormon steroid. Kolesterol bebas dan kolesterol ester tidak larut dalam plasma dan karena itu harus terikat dengan berbagai protein plasma yang akan tersebar di seluruh tubuh. Dengan demikian, setiap penyakit hati yang menyebabkan kerusakan hepatoseluler atau menghalangi aliran empedu dari hati mempengaruhi konsentrasi serum kolesterol total dan mengubah rasio kolesterol bebas untuk kolesterol ester (Murray, dkk., 2009).

## **2) Low Density Lipoprotein (LDL)**

Kolesterol LDL adalah lipoprotein dengan diameter 18-30 nm, mempunyai densitas 2,029-2,063 g/ml. LDL mengandung 35-45% kolesterol, 4% trigliserida, 22-26% fosfolipid, dan 22-26% protein (Michael, Bishop dkk, 2000). LDL kolesterol disebut juga LDL jahat karena peningkatan kadar LDL kolesterol berhubungan dengan peningkatan resiko penyakit (Lee dan Kulick, 2005).

LDL berfungsi membawa kolesterol dan fosfolipid ke berbagai jaringan untuk sintesis membran sel. Kolesterol yang berasal dari LDL akan dimanfaatkan oleh jaringan, bisa dipakai untuk membuat atau menyusun membran, mensintesis steroid hormon. LDL bersirkulasi dalam tubuh dan dibawa ke sel otot, lemak, dan sel-sel lainnya. Pengatur utama kadar kolesterol darah adalah hati, karena sebagian reseptor LDL terdapat didalam hati. LDL mengangkut paling banyak kolesterol di dalam darah (Hanafi, 2007).

## **3) High Density Lipoprotein (HDL)**

Kolesterol HDL adalah lipoprotein yang mempunyai diameter paling kecil yaitu 5-12 nm, mempunyai densitas 1,063-121 g/ml. HDL mengandung 25%-30% fosfolipid, 15%-20% kolesterol, 3% trigliserida dan 45-59% protein (Michael, Bishop dkk, 2000). HDL adalah lipoprotein dengan densitas tinggi, terutama terdiri atas protein. HDL diproduksi oleh hati dan usus halus. HDL mengambil

kolesterol dan fosfolipid yang ada didalam hati dan menyerahkan kolesterol ke lipoprotein lain untuk diangkat kembali ke hati dan diedarkan kembali atau dikeluarkan dari tubuh (Almatsier, 2004). HDL

mengangkut kolesterol lebih sedikit. HDL sering disebut kolesterol baik, karena dapat membuang kelebihan kolesterol jahat di pembuluh arteri kembali ke liver untuk di proses dan dibuang. Jadi, HDL mencegah kolesterol mengendap di arteri sehingga dapat mencegah arterosklerosis dan penyakit jantung koroner (PJK). HDL mempunyai fungsi sebagai sumber bahan untuk pembentukan anti-trombus, dapat meningkatkan sintesa reseptor LDL, dan mengangkut kelebihan kolesterol dari jaringan ekstra hepatic. Lipid ini juga membantu memindahkan simpanan kolesterol dari dalam pembuluh darah dan menjaganya dari penutupan pembuluh darah. Pada pasien diabetes dan obesitas biasanya terjadi penurunan kadar HDL (Soeharto, 2004).

#### **4) Trigliserida**

Trigliserida adalah suatu ester dari gliserol dan asam lemak trigliserida yang disimpan pada jaringan adipose merupakan lemak yang terus menerus dihidrolisa dan disintesis. Proses tersebut diatas memerlukan enzim yang berbeda. Beberapa faktor yang mengatur metabolisme lemak diantaranya nutrisi, metabolisme, faktor hormonal dan faktor-faktor lainnya, hal tersebut yang menentukan banyaknya proses liposis dan sintesis yang demikian menentukan pula banyaknya asam lemak pada sirkulasi darah (Schafer dan Nelson, 2001). Trigliserida menyimpan energi dan menyediakan mekanisme utama untuk mentransfer lemak di darah dengan menghubungkan diri ke berbagai pecahan protein plasma seperti lipoprotein. Tingkat trigliserida sangat berbeda tergantung pada makanan yang dikonsumsi dan interval waktu sejak terakhir kali mengkonsumsi makanan. Trigliserida umumnya bersih sempurna di dalam aliran darah dengan waktu 6 jam setelah makan (Giles, 2001). Setelah makan, ketika sumber energi seperti karbohidrat dan glukosa melimpah, trigliserida diproduksi, dimana mereka dapat digunakan kemudian untuk menyediakan energi ke jaringan lainnya. Kelebihan glukosa dan protein dari makanan juga diubah ke trigliserida oleh hati dan di transfer ke jaringan adipose untuk di simpan dan digunakan

nantinya. Trigliserida sekarang dianggap sangat penting daripada konsentrasi kolesterol di dalam pengembangan penyakit arteri koroner (Giles, 2001).

### **2.2.2 Metabolisme Lipid**

Senyawa kimia didalam makanan dan tubuh diklasifikasikan sebagai lipid.

Lipid ini meliputi:

- 1) lemak netral yang dikenal juga sebagai trigliserida
- 2) fosfolipid
- 3) kolesterol
- 4) dan beberapa lipid lain.

Secara kimia, sebagian lipid dasar dari trigliserida dan fosfolipid adalah asam lemak, yang hanya merupakan asam organik hidrokarbon rantai panjang. Rumus kimia asam lemak yang khas, yaitu asam palmitat, adalah sebagai berikut:  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$ . Trigliserida dipakai dalam tubuh terutama untuk menyediakan energi bagi berbagai proses metabolik, suatu fungsi yang hampir sama dengan fungsi karbohidrat. Akan tetapi, beberapa lipid terutama kolesterol, fosfolipid dan sejumlah kecil trigliserida, dipakai untuk membentuk semua membran sel dan untuk melakukan fungsi-fungsi sel yang lain (Hall, 2012).

### **2.3 Trigliserida**

Trigliserida merupakan salah satu jenis lemak di dalam tubuh yang beredar didalam darah dan berbagai organ tubuh (Wibawa, 2009). 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 (Rembang, 2015) Trigliserida merupakan lemak yang terbentuk dari makanan, trigliserida dibentuk di hati yang disimpan sebagai lemak di bawah kulit dan di organ-organ lain. Kadar trigliserid akan meningkat apabila asupan kalori yang dikonsumsi lebih tinggi daripada yang

dibutuhkan. Trigliserida merupakan sumber utama energi untuk berbagai kegiatan tubuh (Fauziah dan Suryanto, 2012).

### 2.3.1 Kadar Normal Trigliserida

Tabel 2.2 Nilai Trigliserida terbagi menjadi, yaitu :

Nilai Normal	$\leq 150$ mg/dl
Cukup Tinggi	150-199 mg/dl
Tinggi	200-499 mg/dl
Sangat Tinggi	500 mg/dl

#### a. Sintesa Trigliserida

Sintesa trigliserida di dalam tubuh terutama terjadi di hati tetapi ada juga yang disintesa dalam jaringan adiposa (Wibawa 2009). Sintesa trigliserida dibagi menjadi dua, yaitu jalur eksogen dan jalur endogen.

Sintesis trigliserida pada jalur eksogen yaitu trigliserida yang berasal dari makanan berada dalam usus dikemas sebagai kilomikron yang kemudian diangkut dalam darah melalui ductus torasikus, trigliserida dan kilomikron yang berada dalam jaringan lemak akan mengalami hidrolisis oleh lipoprotein lipase yang terdapat pada permukaan sel endotel sehingga akan terbentuk asam lemak dan kilomikron remnan. Asam lemak bebas akan masuk ke dalam jaringan lemak atau sel otot dengan cara menembus endotel lalu dioksidasi kembali atau diubah kembali menjadi trigliserida (Arifnaldi, 2014).

Sintesis trigliserida pada jalur endogen yaitu trigliserida yang disintesis oleh hati diangkut secara endogen dalam bentuk Very Low Density Lipoprotein (VLDL) kaya trigliserida, dalam sirkulasi VLDL akan mengalami hidrolisis oleh lipoprotein lipase yang juga menghidrolisis kilomikron menjadi partikel lipoprotein yang lebih kecil yaitu Intermediate Density Lipoprotein (IDL) dan Low Density Lipoprotein (LDL) (Sulistia, 2005).

## b. Transport Triglicerida

Kebanyakan lemak makanan dalam bentuk triasilgliserol. Pencernaan lemak terjadi di usus kecil dan lemak yang tidak dapat larut dalam air direaksikan dengan lipase yang larut dalam air. Materi lipid diubah menjadi globula-globula kecil yang teremulsi oleh garam empedu. Lipid yang sudah tercerna membentuk asam lemak monogliserida dan asam empedu kemudian diserap kedalam sel mukosa intestinum, lalu triglicerida disintesa kembali dan dilapisi protein, selanjutnya asam lemak akan berdiskusi masuk ke sel lemak dan disintesa menjadi triglicerida (Wibawa, 2009).

### 2.3.2 Fungsi Triglicerida

Fungsi utama triglicerida adalah sebagai zat energi, lemak disimpan di dalam tubuh dalam bentuk triglicerida. Apabila sel membutuhkan energi, enzim lipase dalam sel lemak akan memecah triglicerida menjadi gliserol dan asam lemak serta melepaskannya ke dalam pembuluh darah. Oleh sel-sel yang membutuhkan komponen-komponen tersebut kemudian dibakar dan menghasilkan energi, karbondioksida (CO<sub>2</sub>) dan air (H<sub>2</sub>O).

### 2.3.3 Penyimpanan Triglicerida

Proses penyimpanan Triglicerida ini dipengaruhi oleh enzim lipoprotein lipase yang diaktifkan oleh insulin yang dihasilkan dari sel-sel beta. Insulin akan mengacu perubahan semua kelebihan glukosa ini menjadi asam lemak, yang nantinya asam lemak dibentuk sebagai bentuk lipoprotein melalui darah, ke jaringan adipose dan ditimbun menjadi lemak (Guyton & Hall, 2006).

### 2.3.4 Hidrolisis Triglicerida

Bila lemak yang telah disimpan dalam jaringan adiposa akan digunakan dalam tubuh, biasanya untuk menghasilkan energi, pertamanya lemak harus ditransfer ke jaringan lain. Lemak ditransfer dalam bentuk asam lemak bebas. Keadaan ini dicapai dengan hidrolisis Triglicerida kembali menjadi asam lemak dan gliserol. Ada 2 jenis yang berperan penting dalam meningkatkan hidrolisis ini, yaitu :

- a. Bila persediaan glukosa pada sel lemak sangat rendah. Salah satu hasil pemecahannya  $\alpha$ -gliserofosfat, juga menjadi sangat rendah. Zat ini dibutuhkan untuk gugus gliserol yang baru disintesis, bila tidak ada, maka akan bergeser ke arah hidrolisis.
- b. Efek dari enzim lipase sensitif hormon yang terdapat di dalam sel-sel lemak akan menjadi sangat aktif. Keadaan ini menyebabkan hidrolisis trigliserida yang disimpan, sehingga akan melepaskan banyak sekali asam lemak dan gliserol ke dalam sirkulasi darah, akibatnya konsentrasi asam lemak bebas dalam plasma akan meningkat ( Guyton & Hall, 2006 ).

### **2.3.5 Gejala Terjadinya Trigliserida**

Gejala Trigliserida secara umum adalah diawali dengan sakit kepala dan pegal-pegal yang cukup hebat, gejala ini muncul karena kurangnya asupan oksigen, kadar Trigliserida yang tinggi akan menyebabkan aliran darah menjadi kental dan akhirnya mengakibatkan oksigen yang masuk ke dalam tubuh menjadi berkurang (Dachriyanus, 2007).

### **2.3.6 Patofisiologi Trigliserida**

Kadar Trigliserida yang meningkat dapat menyebabkan pengerasan pembuluh darah yang disebut Arteri. Hipertrigliseridemia sering petanda adanya penyakit lain, dapat pula meningkatkan resiko penyakit jantung koroner, stroke, kegemukan, meningkatkan lingkaran perut karena bertambahnya lemak di pinggang dan dikenal sebagai “ metabolik sindrom ” yang disertai darah tinggi, diabetes dan kadar tiroid hormon tiroid yang rendah (hipotiroid), penyakit hati ( liver disease ), gangguan ginjal atau kelainan genetik yang jarang dimana ada kelainan cara tubuh anda mengubah lemak menjadi energi ( Rubenstein, 2005 ).

### **2.3.7 Faktor yang mempengaruhi kadar Trigliserida**

Faktor yang dapat berpengaruh pada pembentukan lipid dibagi menjadi dua yakni faktor pendukung seperti pola makan, konsumsi alkohol, rokok, dan kurang olahraga, sedangkan faktor utama adalah genetik, usia, jenis kelamin

(Anggeriani, 2016). Tubuh memerlukan asupan makanan salah satunya adalah lipid atau lemak. Lipid adalah senyawa organik berminyak atau berlemak yang tidak larut dalam air, yang dapat diekstrak dari sel dan jaringan oleh pelarut nonpolar. Jenis lipid yang paling banyak adalah trigliserida yang mempengaruhi kadar lemak darah (Lehninger, 2013). Berdasarkan penelitian Rahmadani (2014) menyatakan bahwa wanita lebih tinggi peningkatan lemak dalam darah yaitu kadar trigliserida. Kadar trigliserida yang tinggi dapat membahayakan kesehatan karena beberapa lipoprotein yang tinggi kandungan trigliseridanya juga mengandung kolesterol. Rahmadani (2014)

#### **2.4 Hubungan Trigliserida dengan Diabetes mellitus**

Kadar glukosa yang tinggi merangsang pembentukan glikogen dari kolesterol dari glukosa, sintesis asam lemak dan kolesterol dari glukosa Sehingga dapat mempercepat pembentukan trigliserida di dalam hati. Trigliserida merupakan salah satu bagian komposisi lipid yang terdapat dalam tubuh. Dimana jika kadar trigliserida dalam batas normal memiliki fungsi sebagai sumber energi sebagaimana fungsi lipid itu sendiri. Kadar trigliserida dalam darah pada orang yang normal tidak lebih dari 200 mg/dl. Pada keadaan tertentu seperti pada penderita Diabetes Mellitus dan juga pada seseorang yang obesitas, kadar trigliserida dapat meningkat melebihi 200 mg/dl, yang sering disebut dengan Hypertrigliseridemia (Koestadi, 1989). Trigliserida juga merupakan salah satu jenis lemak atau lipid yang relative memiliki fungsi klinis yang penting sehubungan dengan artherosklerosis (Ekawati,2012).

Diabetes mellitus merupakan faktor resiko terjadinya arterosklerosis dan PJK dimana kadar glukosa yang tinggi merangsang pembentukan glikogen. Sintesis asam lemak dan kolestrol dari glukosa, dalam keadaan kadar glukosa yang tinggi insulin tidak bekerja dengan maksimal atau glukosa tidak dapat diserap oleh tubuh makan dapat mempercepat pembentuka trigliserida dalam hati sehingga trigliserida berkumpul dan menumpuk dalam darah dan pembuluh darah (Irma ayulia kartini, 2017).

## **2.5 Metode Pemeriksaan Triglicerida**

Metode pemeriksaan triglicerida banyak digunakan di laboratorium pada saat ini yaitu metode Enzimatis kolorimetri (GPO-PAP). Dengan metode ini triglicerida akan dihidrolisa dengan enzimatis menjadi gliserol dan asam bebas. dengan lipase khusus akan membentuk kompleks warna yang dapat diukur kadarnya menggunakan spektrofotometer (reagen human No.10163). Metode pemeriksaan triglicerid yang dijadikan sebagai standar pemeriksaan di laboratorium klinik yaitu metode spektrofotometri. Hal ini disebabkan karena pemeriksaan triglicerida menggunakan spektrofotometri mempunyai tingkat kesalahan yang lebih kecil.

### **2.5.1 Prinsip pemeriksaan metode GPO-PAP**

Triglicerida dengan adanya enzim lipoprotein lipase diubah menjadi gliserol dan asam lemak bebas. Gliserol yang terbentuk direaksikan dengan ATP dan bantuan enzim gliserol kinase membentuk gliserol – 3 – fosfat dan ADP. Gliserol – 3 – fosfat dioksidasi dengan bantuan enzim gliserol fosfat oksidase menjadi dihidroksi aseton fosfat dan  $H_2O_2$ .  $H_2O_2$  yang terjadi akan mengoksidasi klorophenol dan 4-amino antipyrine dengan bantuan enzim peroksidase membentuk kinoneimin yang berwarna merah muda .

### **2.5.2 Alat, Bahan, dan Reagensia**

#### **Alat-alat**

- Fotometer
- Kapas Alkohol
- Torniquit
- Centrifuge
- Clinipet
- Spuit 3ml atau 5ml
- Plesterin dan tissue
- Tabung reaksi

### **Sample/Bahan**

Sample yang digunakan untuk pemeriksaan adalah serum penderita Diabetes Mellitus tipe 2

### **Reagensia**

Reagensia Trigliserida alat Fotometer

### **2.5.3 Cara Penelitian**

#### **2.5.3.1 Pengambilan Sampel Darah**

1. Siapkan alat untuk pengambilan darah yaitu spuit 3 cc, kapas alkohol, torniquet, dan tabung kimia
2. Lakukan pengambilan darah vena pada pasien penderita diabetes mellitus sebanyak 3 cc pada setiap pasien untuk dijadikan sampel
3. Masukkan kedalam tabung kimia
4. Setelah sampel diperoleh biarkan darah membeku
5. Kemudian sentrifuge darah dengan kecepatan 3000rpm dalam waktu 15 menit
6. Lalu pisah serum dengan darah, lakukan pemeriksaan Langkah-langkah kerja

#### **2.5.3.2 Cara Memperoleh Serum**

Cara Memperoleh Serum

1. Masukkan darah ke dalam tabung melalui dinding tabung sebanyak 5ml
2. Biarkan darah hingga beku.
3. Sentrifuge dengan kecepatan 3500 rpm selama 15 menit.
4. Pisahkan serum dari bekuan darah.
5. Serum siap digunakan

#### **2.5.3.3 Prosuder Kerja**

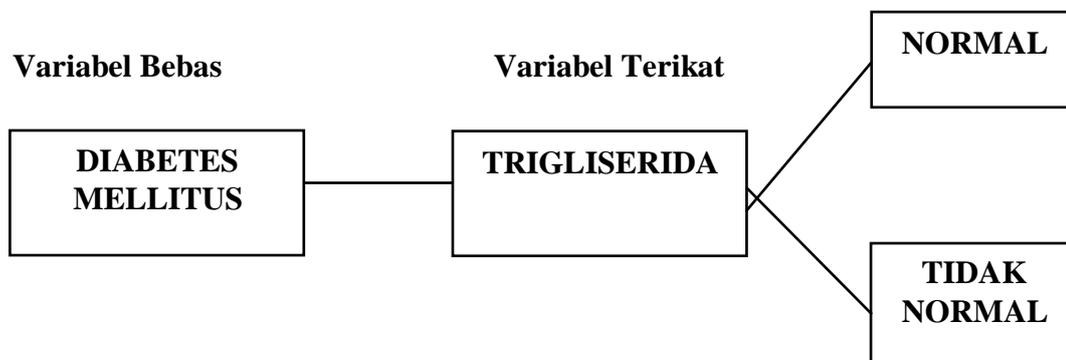
1. Sebelum menghidupkan auto Fotometer clinicon 5010, mikrolab 300
2. Menyiapkan tiga tabung reaksi dan dipipet sebagai berikut :

**Tabel 2.3 Prosedur Kerja Triglicerida**

Tabung	Blanko	Standar	Sampel
Monoreagen	1000 $\mu$ l	1000 $\mu$ l	1000 $\mu$ l
Sampel	-	-	10 $\mu$ l
Standart	-	10 $\mu$ l	-

3. Dihomogenkan kemudian inkubasi selama 15 menit dalam suhu ruangan (16 – 25  $^{\circ}$ C ) atau selamat 5 menit dalam suhu 27  $^{\circ}$ C.
4. Membaca absorbance sampel dan standar pada panjang gelombang 546 nm.

## 2.6 Kerangka Konsep



## 2.7 Definisi Operasional

1. Diabetes Mellitus keadaan dimana tubuh tidak bisa menghasilkan hormon insulin sesuai kebutuhan, sehingga kadar gula dalam darah melebihi normal.
2. Triglicerida adalah salah satu jenis lemak yang banyak di temukan didalam darah.

## **BAB 3**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Desain Penelitian**

Jenis dan Desain penelitian yang digunakan dalam studi literature ini bersifat deskriptif yaitu untuk mendiskripsikan Trigliserida pada serum pasien diabetes mellitus tipe 2 dari beberapa jurnal/artikel penelitian sebelumnya.

#### **3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di bulan januari – april 2021 menggunakan penelusuran (studi) literature, ebook, jurnal, skripsi, goole scholar.

#### **3.3. Objek Penelitian**

Objek yang digunakan dalam studi literatur ini adalah pada penderita Diabetes Mellitus sebanyak 30 subjek dari hasil penelitian Rosidah, Maghfirotul Mahmudah,2017, 34 subjek dari hasil penelitian Putri Nur Rahayu, Anik Handayati, Suhariyadi, 2020, dan 30 subjek dari hasil penelitian Utari rahma nora, 2019. Dan objek penelitian dalam studi literature adalah 3 artikel yang digunakan sebagai referensi dengan memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.

**Tabel 3.1 Kriteria Inklusi dan Eksklusi**

Kriteria Inklusi :	Kriteria Eksklusi :
a. Full pepr article	a. Artikel tidak full text
b. Subjek penelitian penderita Diabetes Mellittus Tipe 2 yang memilki data hasil pemeriksaan Glukosa darah dan Trigliserida yang lengkap dalam artikel terpublikasi	b. Subjek penelitian penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 yang memilki data hasil pemeriksaan Glukosa darah dan Trigliserida Tidak lengkap
c. Artikel yang dipublikasikan dari tahun 2009-2020	c. Artikel yang dipublikasikan sebelum tahun 2009

### 3.4. Variabel dan Defenisi Operasional

**Tabel 3.2 variabel dan defenisi operasional**

<b>Variabel</b>	<b>Defenisi Operasional</b>
Kadar trigliseirda pada penderita Diabetes Mellitus Tipe 2	Total atau jumlah kandungan Trigliserida yang terdapat di dalam tubuh penderita
Jenis Kelamin	Perempuan dan laki-laki penderita penyakit Diabetes Mellitis Tipe 2
Usia	Penderita Penyakit Diabetes Mellitus Tipe 2 berdasarkan kelompok usia 40-81 tahun
Riwayat Diabetes	Penderita Diabetes Mellitus tipe 2 yang memiliki riwayat Diabetes
Trigliserida	Trigliserida merupakan lemak yang terbentuk dari makanan, trigliserida dibentuk di hati yang disimpan sebagai lemak di bawah kulit dan di organ-organ lain.

### 3.5. Instrumen Penelitian dan Pengolahan Data

**Tabel 3.3 Instrumen Penelitian dan Pengolahan Data**

Instrumen Penelitian	Artikel terpublikasi mengenai Kadar Trigliserida pada Diabetes Mellitus Tipe 2
Pengolahan Data	Data yang diperoleh dikompulasi, diolah, dan disimpulkan sehingga mendapatkan kesimpulan mengenai study literature.

### **3.6. Analisis Data**

Analisa Data yang digunakan dalam penelitian studi literatur berupa tabel yang diambil dari referensi yang digunakan dalam penelitian.

## BAB 4

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Tabel Sintesa Grid

Tabel 4.1. Sintesa Grid

No	Penulis/ Tahun	Judul	Desain	Partisipan	Parameter (variable)	Alat ukur	Hasil
1.	Rosidah, Maghfir otul Mahmu dah, 2017	Hubungan Kadar Gula Darah dengan Kenaikan Kadar Trigliserid a pada penderita Diabetes Mellitus di Klinik As Syifa Pucuk Lamonga n	Deskriptif dan Kuantitati f	30 pasien	Bebas:  Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2  Terikat:  Trigliserid a	Metode pemerik saan Triglise rida dengan metode GPO- PAP	terdapat hubungan yang signifikan Antara glukosa Darah dengan Kenaikan kadar Trigliserid a pada Penderita Diabetes Mellitus
2.	Putri Nur Rahayu, Anik Handay ati, Suhariy adi, 2020	Hubungan Kadar Gula Darah Puasa dan Profil Lipid pada penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 dengan kejadia Stroke Iskemik di RSUD R.A Basoeni Mojokerto	Observasi onal dengan pendekata n cross sectional	34 pasien	Bebas:  Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2  Terikat:  Trigliserid a	Metode pemerik saan Triglise rida dengan metode GPO- PAP	Terdapat hubungan yang bermakna Antara kadar gula darah puasa dengan kadar trigliserid a

3.	Utari rahmana, 2019	Gambaran Kadar Glukosa Darah Puasa dan Trigliserida pada pasien Diabetes Mellitus Tipe II di RSUD M.NATSI R SOLOK	Deskriptif crosssectional	30 pasien	Bebas: Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2  Terikat: Trigliserida	Metode pemeriksaan Trigliserida dengan metode GPO-PAP	adanya peningkatan Enzimatik kadar glukosa darah Pada penderita Diabetes Melitus terhadap kadar Trigliserida.
----	---------------------	---	---------------------------	-----------	--	---	---

#### 4.2 Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil pencarian pustaka yang dilakukan, peneliti menggunakan hasil penelitian dari 3 Artikel yg relevan dengan masalah yg ingin dipecahkan Referensi pertama diambil dari Penelitian Rosidah, Maghfirotul Mahmudah , tentang “Hubungan Kadar Gula Darah dengan Kenaikan Kadar Trigliserida pada penderita Diabetes Mellitus”. Penelitian ini dilakukan dirawat inap Klinik As Syifa Pucuk Lamongan dan sampel yg digunakan 30 sampel penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 dan hasil dari penelitian ini didapat angka rendah pada pemeriksaan Glukosa Darah 0%, kadar Normal 25%, dan kadar tinggi terdapat 75% sedangkan kadar rendah pada Trigliserida terdapat 0%, kadar normal 60,0%, dan kadar tingginya yaitu 40,0%

Artikel kedua diambil dari penelitian Penelitian Putri Nur Rahayu, Anik Handayati, Suhariyadi, tentang “Hubungan Kadar Gula Darah Puasa dan Profil Lipid pada penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 dengan kejadian Stroke Iskemik”. Penelitian ini dilakukan di instalasi gawat darurat RSUD R.A Basoeni Mojokerto tahun 2020, dan sampel yg digunakan 34 sampel penderita Diabetes Mellitus Tipe II hasil dari penelitian ini didapat angka rendah pada pemeriksaan Glukosa Darah 0%, kadar Normal 20,6%, dan kadar tinggi terdapat 79,4% sedangkan kadar rendah pada Trigliserida terdapat 0%, kadar normal 56,0%, dan kadar tingginya yaitu 44,0%.

Artikel ketiga diambil dari penelitian Utari rahma nora, tentang “Gambaran Kadar Glukosa Darah Puasa dan Trigliserida pada pasien Diabetes Mellitus Tipe 2”. Penelitian ini dilaksanakan di RSUD M.Natsir Solok,dengan sampel sebanyak 30 penderita Diabetes Mmellitus Tipe 2 hasil dari penelitian ini didapat angka rendah pada pemeriksaan Glukosa Darah 0%, kadar Normal 13,33%, dan kadar tinggi terdapat 66,67% sedangkan kadar rendah pada Trigliserida terdapat 13,33%, kadar normal 13,33%, dan kadar tingginya yaitu 73,34%.

**Tabel 4.2 Studi Tentang Studi Gambaran Kadar Trigliserida Pada Penderita Diabetes Mellitus tipe 2**

No	Peneliti	Judul	Hasil	Nilai Normal	Keterangan
1	Rosidah, Maghfiratul Mahmudah, 2017	Hubungan Kadar Gula Darah dengan Kenaikan Kadar Trigliserida pada penderita Diabetes Mellitus	n: 30 normal : 18 orang (59,94 %) tinggi : 12 orang (39,96%)	Trigliserida : <200 mg/dl	Dari 30 sampel darah yang di periksa terdapat 12 sampel yang kadar trigliseridanya meningkat
2	Putri Nur Rahayu,Anik Handayati, Suhariyad i, 2020	Hubungan Kadar Gula Darah Puasa dan Profil Lipid pada penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 dengan kejadian Stroke Iskemik	n : 34 normal : 18 orang (52,92 %) Tinggi : 16 orang (47,04 %)	Trigliserida : <200 mg/dl	Dari 34 sampel darah yang di periksa terdapat 16 sampel yang kadar trigliseridanya meningkat

3	Utari rahma nora, 2019	Gambaran Kadar Glukosa Darah Puasa dan Trigliserida pada pasien Diabetes Mellitus Tipe 2	n : 30  normal : 8 orang (26,6 %)  tinggi : 22 orang (73,3 %)	Trigliserida :  <200 mg/dl	Dari 30 sampel darah yang di periksa terdapat 22 sampel yang kadar trigliseridan ya meningkat
---	---------------------------------	---	---	----------------------------------	--

**Tabel 4.3 Distribusi Hasil Pemeriksaan Glukosa Darah Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Klinik Asyifa Pucuk Lamongan**

	Rendah		Normal		Tinggi	
	Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%
Glukosa Darah	0	0	5	25	25	75
Trigliserida	0	0	18	60,0	12	40,0

Berdasarkan tabel 4.3 menunjukkan bahwa kadar Glukosa Darah rendah 0%, kadar normal terdiri dari 5 orang frekuensi 25 % sedangkan kadar tinggi terdapat 25 orang dengan frekuensi 75 %, dan kadar Trigliserida yang rendah terdapat 0 orang dengan frekuensi 0%, kadar yang normal terdapat 18 orang frekuensi 60,0%, sedangkan kadar Trigliserida tinggi terdapat 12 orang frekuensinya 40,0%.

**Tabel 4.4 Distribusi Hasil Pemeriksaan Glukosa Darah Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di RSUD R.A Basoeni Mojokerto**

	Rendah	Normal	Tinggi
--	--------	--------	--------

	<b>Jumlah</b>	<b>%</b>	<b>Jumlah</b>	<b>%</b>	<b>Jumlah</b>	<b>%</b>
Glukosa Darah	0	0	7	20,6	27	79,4
Trigliserida	0	0	19	56,0	15	44,0

Berdasarkan tabel 4.4 menunjukkan bahwa kadar Glukosa Darah rendah 0%, kadar normal terdiri dari 7 orang frekuensi 20,6 % sedangkan kadar tinggi terdapat 27 orang dengan frekuensi 79,4 %, dan kadar Trigliserida yang rendah terdapat 0 orang dengan frekuensi 0%, kadar yang normal terdapat 19 orang frekuensi 56,0%, sedangkan kadar Trigliserida tinggi terdapat 15 orang frekuensinya 44,0%.

**Tabel 4.5 Distribusi Hasil Pemeriksaan Glukosa Darah Dan TrPasien Diabetes Melitus Tipe 2 di RSUD M.Natsir Solok**

	<b>Rendah</b>		<b>Normal</b>		<b>Tinggi</b>	
	<b>Jumlah</b>	<b>%</b>	<b>Jumlah</b>	<b>%</b>	<b>Jumlah</b>	<b>%</b>
Glukosa Darah	0	0	4	13,33	26	86,67
Trigliserida	4	13,33	4	13,33	22	73,34

Berdasarkan tabel 4.5 menunjukkan bahwa kadar Glukosa Darah rendah 0%, kadar normal terdiri dari 4 orang frekuensi 13,33% sedangkan kadar tinggi terdapat 26 orang dengan frekuensi 86,67%, dan kadar Trigliserida yang rendah terdapat 4 orang dengan frekuensi 13,33%, kadar yang normal terdapat 4 orang frekuensi 13,33%, sedangkan kadar Trigliserida tinggi terdapat 22 orang frekuensinya 73,34%.

### 4.3 Pembahasan

Penelitian dari artikel Rosidah, Maghfirotul Mahmudah, Penyakit Kencing Manis / Diabetes Melitus adalah ketidak mampuan tubuh untuk mengubah makanan menjadi energi karena gangguan metabolisme yang terjadi dalam tubuh. (Putra, 2014). Hasil penelitian menunjukkan kadar glukosa darah puasa tertinggi pada responden dengan rentan usia antara 46 – 50 dan 56 – 60 tahun responden yaitu sebanyak 6 responden. Dan hasil penelitian menunjukkan kadar trigliserida tertinggi pada responden dengan rentan usia antara 56 – 60 tahun sebanyak 5 responden.

Penelitian dari artikel II Putri Nur Rahayu, Anik Handayati, Suhariyadi Rerata kadar trigliserida sebesar 211 mg/dl, dengan kadar trigliserida >200 mg/dl sebanyak 16 (47%) dari 34 responden yang menunjukkan bahwa kadar trigliserida tidak memiliki perbandingan yang signifikan.

Penelitian dari artikel III Utari rahma nora, Berdasarkan data penelitian kadar Glukasa Darah dan Trigliserida puasa pada pasien Diabetes Melitus tipe II di RSUD M.Natsir Solok, Pada penelitian ini dapat dilihat adanya peningkatan kadar Glukosa Darah pada penderita Diabetes Melitus terhadap kadar Trigliserida.

Kadar Glukosa Darah Puasa rendah 0%, normal 4 orang dengan frekuensi 13,33%, sedangkan tinggi terdapat 26 orang dengan frekuensi 86,67%. Dan Kadar Trigliserida rendah ada 4 orang dengan frekuensi 13,33%, normal 4 orang dengan frekuensi 13,33%, sedangkan pada tinggi terdapat 22 orang dengan frekuensi 73,34%

Bila kadar glukosa dalam darah meningkat sebagai akibat naiknya pencernaan dan penyerapan karbohidrat, maka oleh enzim-enzim tertentu glukosa diubah menjadi glikogen. Proses ini hanya terjadi didalam hati dan dikenal sebagai glikogenesis. Sebaliknya bila kadar glukosa menurun, glikogen diuraikan menjadi glukosa. Proses ini dikenal sebagai glikogenesis, yang selanjutnya mengalami proses katabolisme menghasikan energi (dalam bentuk energi kimia, ATP). Kadar glukosa yang tinggi merangsang pembentukan glikogen dari glukosa, sintesis asam lemak dan kolesterol dari glukosa. Kadar glukosa yang tinggi dapat mempercepat pembentukan Trigliserida dalam hati. Trigliserida merupakan salah satu bagian komposisi lemak yang ada dalam tubuh. Dimana jika kadar trigliserida

dalam batas normal mempunyai fungsi sebagai sumber energi. Triglisierida yang tinggi menyebabkan tingginya kadar Triglisierida yaitu resistensi insulin. Keadaan ini terjadi apabila insulin dalam tubuh yang seharusnya bekerja untuk membantu masuknya Gula Darah kedalam sel, tidak dapat bekerja dengan baik. Insulin juga membantu Triglisierida untuk diubah menjadi energi. Jika terjadi resistensi insulin, maka kadar Triglisierida dan insulin dalam darah akan tinggi. Resistensi ini juga dapat di perburuk jika mengkomsumsi banyak makanan yang mengandung gula atau kurang olahraga. Hasilnya, Glukosa dan Triglisierida berkumpul dan menumpuk dalam darah. Jika kondisi ini terus dibiarkan maka, kadar Glukosa yang tinggi akan menyebabkan seseorang menderita diabetes khususnya Diabetes Melitus tipe 2. Sementara kadar Triglisierida yang tinggi akan menyebabkan tingginya kadar Kolesterol. Seperti yang telah kita ketahui bahwa semakin tinggi kadar Triglisierida maka semakin tinggi pula resiko terkena penyakit degeneratif. Pada pasien Diabetes Melitus juga menyebabkan Dislipidemia ditandai dengan meningkatnya kadar Triglisierida dan menurunnya kadar HDL (High Density Lipoprotein) Kolesterol. Dislipidemia pada pasien Diabetes Melitus tipe II adalah meningkatnya kadar Triglisierida dan menurunnya kadar HDL, Konsentrasi LDL (Low Density Lipoprotein) pada DM tipe II biasanya diikuti kenaikan dari non-HDL Kolesterol meskipun demikian pasien DM tipe II khasnya mempunyai jumlah yang lebih besar dari LDL yang mempunyai bentuk lebih kecil dan mungkin dapat meningkatkan atherogenik sekalipun LDL Kolesterol tidak ada peningkatan yang signifikan. (Utari rahma nora,2019)

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan Studi Literatur yang telah dilakukan pada 3 artikel bahwa terdapat peningkatan kadar Trigliserida pada penderita Diabetes Mellitus tipe II dan terdapat hubungan yang signifikan antara kadar glukosa darah dengan kenaikan kadar trigliserida pada penderita Diabetes Mellitus.

#### **5.2 Saran**

1. Untuk penderita Diabetes Mellitus :
  - a. Diharapkan dapat mengontrol kadar glukosa darah serta kadar trigliseridanya dengan cara mengatur pola makan dan pola hidupnya dengan membatasi makanan yang mengandung lemak dan gula dibarengi dengan melakukan olahraga yang teratur.
  - b. Diharapkan teratur melakukan check up untuk mengetahui kadar glukosa darah dan trigliserida dalam darah.
2. Untuk Masyarakat Diharapkan tetap menjaga pola hidup sehat agar mampu mengendalikan berbagai macam faktor resiko yang dapat menyebabkan penyakit diabetes melitus
3. Untuk peneliti Diharapkan peneliti selanjutnya dapat meneliti mengenai kadar kolesterol, LDL, HDL dalam darah agar diagnosa komplikasi pada penderita Diabetes Mellitus ini lebih terarah pada panel pemeriksaan organ.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ademo, J. 2007. Dislipidemia. In Setiati dkk (ed). Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid II Edisi VI. Jakarta : FKUI
- Billous R, Donnelly R (2014). Buku Pegangan Diabetes Edisi Ke 4. Jakarta: Bumi Medika.
- Black, J. M., Hawks, J.H. (2014). Keperawatan medikal bedah manajemen klinis untuk hasil yang diharapkan Edisi 8. Jakarta; Salemba Medika
- Dalimartha, S. 2011. 36 Resep Tumbuhan Obat Untuk Menurunkan Kolesterol. Edisi Revisi. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Desi nindya kirana.2018. Hubungan asupan nutrisi dengan kadar trigliserida pada penderita DM tipe II di pekanbaru. Diterbitkan desember 2018
- Dinkes Kabupaten Buton Selatan. (2018). Profil Dinas Kesehatan Kabupaten Buton Selatan Tahun 2018.Dinkes Kabupaten Buton Selatan
- Ekawati E.2012. Hubungan Kadar Glukosa Darah Terhadap Hypertriglyceridemia pada penderita diabetes mellitus, *Prosiding seminar nasional kimia unesa. Universitas negeri surabaya*
- Hanif, Darmawan Biyantara. 2016. Hubungan asupan karbohidrat terhadap kadar trigliserida pada penderita diabetes mellitus tipe II rawat jalan di rsud sukoharjo
- IDF.2011. One adult in ten will have diabetes by 2030. 5th edition Diabetes Atlas.
- IDF,(2017). International Diabetes Federation Diabetes Atlas 5th edition. (Diakses pada 8 Maret 2017).
- Irma ayulia kartini, 2017. Karya tulis ilmiah pemeriksaan kadar trigliserida pada penderita diabetes mellitus tipe 2 di puskesmas mojoagung kabupaten jombang
- Kurniadi dan Nurrahmani. 2014. Stop Diabetes, Hipertesi, Kolestrol Tinggi, Jantung Koroner. Yogyakarta: Istana Media.
- Misnadiarly. 2006. Diabetes Mellitus : Ulcer, Infeksi, Ganggren. Penerbit Populer Obor, Jakarta.
- Poedjiadi, A. 2006. Dasar-Dasar Biokimia. UI-Press. Jakarta.
- Price, A., Lorraine Mc., Carty Wilson. 2011. Patofisiologi : Konsep Klinis. Proses-proses Penyakit, Edisi 6. Jakarta : EGC
- Setiati, S., et al. (2014). Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam (ed 6 jilid 2). Jakarta : FKUI

Smeltzer, S.C. & Bare, B. G. (2001). Brunner and Suddarth's textbook of medical surgical nursing. (Alih bahasa: Agung Waluyo, Yasmin Asih, Juli, Kuncara, I Made Kariasa). Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC. (Buku asli diterbitkan 1996).

Smeltzer, Suzane C. 2012. Keperawatan Medikal Bedah Brunner & Suddarth : Edisi 8. Alih Bahasa Agung Waluyo. (et al) ; editor edisi bahasa Indonesia. Monica Ester. (et al). Jakarta : EGC

Sudoyo, W. A., Setiyohadi, B., Alwi, I., dkk. (2006). Buku ajar ilmu penyakit dalam, jilid III edisi 4. Jakarta: Penerbit FKUI.

Waspadji. 2014. Upaya Penanganan dan Perilaku Pasien Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di Puskesmas Maradekaya Kota Makassar. Jurnal Kesehatan Masyarakat. Universitas Hasanuddin Makassar. Makassar

WHO.2012.Diabetes. World Health Organization. (online)  
<http://www.who.int/factsheets/fs312/en/index.html> Diakses pada tanggal 28 Januari 2013

Yulia dan suryanto, 2012

**LAMPIRAN 1****JADWAL PENELITIAN**

No	Jadwal	Bulan				
		J A N U A R I	F E B R U A R I	M A R E T	A P R I L	M E I
1.	Penelusuran Pustaka					
2.	Pengajuan judul KTI					
3.	Konsultasi judul					
4.	Konsultasi dengan Pembimbing					
5.	Penulisan Proposal					
6.	Ujian Proposal					
7.	Penulisan KTI					
8.	Ujian KTI					
9.	Perbaikan KTI					
10.	Yudisium					
11.	Wisuda					

LAMPIRAN 2

LEMBAR KONSULTASI KARYA TULIS ILMIAH  
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIK  
POLTEKKES KEMENKES MEDAN

Nama : Adelia

NIM : P07534018001

Dosen Pembimbing : Togar Manalu, SKM., M.Kes

Judul KTI : Gambaran Kadar Trigliserida Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe II

No	Hari/Tanggal	Masalah	Masukan	TT Dosen Pembimbing
1.	Rabu, 27 Januari 2021	Pengajuan Judul KTI	Disetujui	
2.	Senin, 15 Febuari 2021	Bab 1	Perbaikan penulisan dan pengajuan referensi jurnal	
3.	Selasa, 16 Februari 2021	Bab 1-3	Perbaikan penulisan, penyesuaian data, perbaikan referensi jurnal	
4.	Senin, 22 Februari 2021	Bab 3	Perbaikan penulisan dan tata penulisan	
5.	Rabu, 3 Maret 2021	Bab 1-3	Breafing Proposal	
6.	Jum'at, 16 April 2021	Bab 1-3	Perbaikan Proposal	
7.	Senin, 19 April 2021	Bab 4-5	Penulisan dan tata cara penulisan	
8.	Rabu, 21 April 2021	Bab 4-5	Perbaikan penulisan dan tata cara penulisan	

Medan, 27 Maret 2021

Pembimbing



Togar Manalu, SKM., M.Kes  
NIP.196405171990031003

## LAMPIRAN 3

### BIODATA PENELITI

Nama : Adelia  
Tempat dan Tanggal Lahir : Medan, 11 Maret 2000  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Alamat : Budi Utomo  
Agama : Islam  
Status : Belum Menikah  
Anak Ke : 2 dari 2 bersaudara  
Pekerjaan : Mahasiswa  
Kewarganegaraan : Indonesia  
No. Telepon : 082294396531  
E-mail : [Adeliaardi8@gmail.com](mailto:Adeliaardi8@gmail.com)  
Nama Ayah : M.Ardi  
Nama Ibu : Rodiyah

### RIWAYAT PENDIDIKAN

Tahun 2005-2011 : SD PAB 10 Sampali  
Tahun 2011-2014 : SMP Negeri 6 Percut Sei Tuan  
Tahun 2014-2017 : SMK Dharma Analitika Medan  
Tahun 2018-2021 : Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan  
Jurusan Analis Kesehatan Medan/Prodi DII-  
TLM Jurusan Analis Kesehatan Kemenkes  
Medan/Prodi D-III TLM

## LAMPIRAN 4

## SURAT EC



**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA  
KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN  
POLTEKKES KESEHATAN KEMENKES MEDAN**  
Jl. Jamin Ginting Km. 13,5 Kel. Lau Cih Medan Tuntungan Kode Pos 20136  
Telepon: 061-8368633 Fax: 061-8368644  
email : [kepk.poltekkesmedan@gmail.com](mailto:kepk.poltekkesmedan@gmail.com)



**PERSETUJUAN KEPK TENTANG  
PELAKSANAAN PENELITIAN BIDANG KESEHATAN  
Nomor: 01/1659 /KEPK/POLTEKKES KEMENKES MEDAN 2021**

Yang bertanda tangan di bawah ini, Ketua Komisi Etik Penelitian Kesehatan Poltekkes Kesehatan Kemenkes Medan, setelah dilaksanakan pembahasan dan penilaian usulan penelitian yang berjudul :

**"Gambaran Kadar Trigliserida Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2  
Sistematik Review "**

Yang menggunakan manusia dan hewan sebagai subjek penelitian dengan ketua Pelaksana/  
Peneliti Utama : **Adelia**  
Dari Institusi : **Prodi DIII Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Medan**

Dapat disetujui pelaksanaannya dengan syarat :  
Tidak bertentangan dengan nilai – nilai kemanusiaan dan kode etik penelitian kesehatan.  
Melaporkan jika ada amandemen protokol penelitian.  
Melaporkan penyimpangan/ pelanggaran terhadap protokol penelitian.  
Melaporkan secara periodik perkembangan penelitian dan laporan akhir.  
Melaporkan kejadian yang tidak diinginkan.

Persetujuan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan sampai dengan batas waktu pelaksanaan penelitian seperti tertera dalam protokol dengan masa berlaku maksimal selama 1 (satu) tahun.

Medan, Mei 2021  
Komisi Etik Penelitian Kesehatan  
Poltekkes Kemenkes Medan

Ketua,



*[Signature]*  
Dr. Ir. Zuraidah Nasution, M.Kes  
NIP. 196101101989102001