

KARYA TULIS ILMIAH
LITERATURE REVIEW

**HUBUNGAN HbA1c DENGAN KADAR PROFIL LIPID PADA
PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2**



ZEFITARIA ADINDA PUTRI

18.131.0054

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III
TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN
INSAN CENDEKIA MEDIKA JOMBANG**

2021

KARYA TULIS ILMIAH
LITERATURE REVIEW

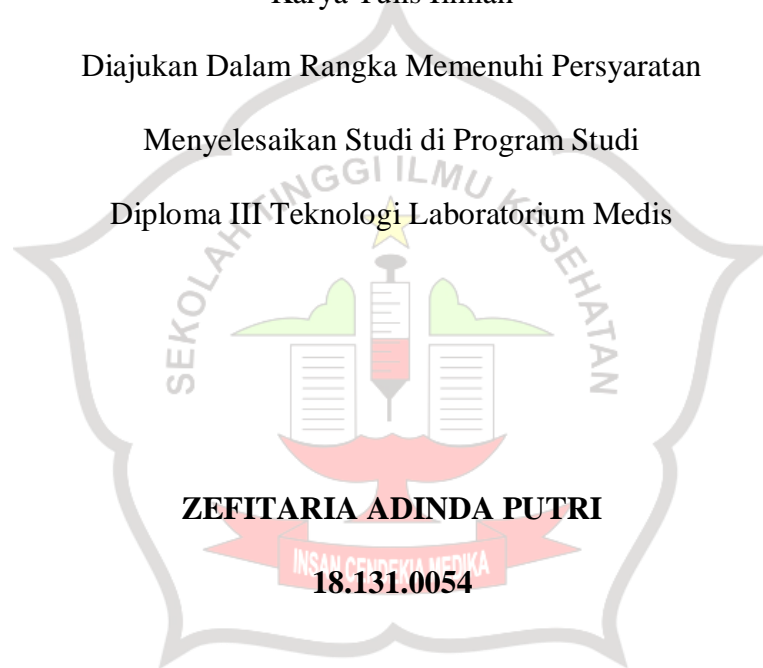
HUBUNGAN HbA1c DENGAN KADAR PROFIL LIPID PADA
PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2

Karya Tulis Ilmiah

Diajukan Dalam Rangka Memenuhi Persyaratan

Menyelesaikan Studi di Program Studi

Diploma III Teknologi Laboratorium Medis



PROGRAM STUDI DIPLOMA III

TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS

SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN

INSAN CENDEKIA MEDIKA JOMBANG

2021

**LEMBAR PERSETUJUAN
KARYA TULIS ILMIAH**

Judul : Hubungan HbA1c dengan Kadar Profil Lipid Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2
Nama Mahasiswa : Zefitaria Adinda Putri
NIM : 18.131.0054
Program Studi : DIII Teknologi Laboratorium Medis

TELAH DISETUJUI KOMISI PEMBIMBING
PADA TANGGAL 12 AGUSTUS 2021

Pembimbing Ketua

Pembimbing Anggota



Evi Puspita Sari, S.ST., M.Imun
NIDN. 07.010188.06



Umarsaroh, S.ST
NIP: 197112061997032006

Mengetahui,

Ketua

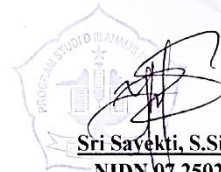
Ketua

Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan
Insan Cendekia Medika Jombang

Program Studi D-III Teknologi
Laboratorium Medis



H. Imam Fatoni, SKM., MM
NIDN. 07.291072.03



Sri Savecti, S.Si., M.Ked
NIDN 07.250277.02

**LEMBAR PENGESAHAN
KARYA TULIS ILMIAH**

Karya Tulis Ilmiah ini telah diajukan oleh :

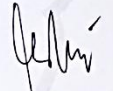
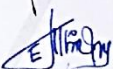

Nama Mahasiswa : Zefirtaria Adinda Putri
NIM : 18.131.0054
Program Studi : D-III Teknologi Laboratorium Medis
Judul : Hubungan HbA1c dengan Kadar Profil Lipid Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2

Telah berhasil dipertahankan di depan dewan penguji
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat
Untuk menyelesaikan Pendidikan pada Program Studi Ahli Madya
Teknologi Laboratorium Medis

Komisi Dewan Penguji

NAMA

TANDA
TANGAN

Ketua Dewan Penguji	: dr. Lestari Ekowati., Sp.PK	()
Penguji I	: Evi Puspita Sari, S.ST M.Imun	()
Penguji II	: Umaysaroh, S.ST	()

Ditetapkan di : JOMBANG
Pada Tanggal : 12 AGUSTUS 2021



PERPUSTAKAAN
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN INSAN
CENDEKIA MEDIKA JOMBANG

Kampus C : Jl. Kemuning No. 57 Candimulyo Jombang Telp. 0321-877819

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Zefitaria Adinda Putri
NIM : 181310045
Jenjang : Diploma
Program Studi : D-III Teknologi Laboratorium Medis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan menyatakan bahwa karya tulis ilmiah saya yang berjudul :

"Hubungan HbA1c dengan Kadar Profil Lipid Pada Penderita Diabetes Melitus tipe 2"

Merupakan karya tulis ilmiah dan hasil penelitian yang secara keseluruhan adalah hasil penelitian penulis, kecuali teori yang dirujuk dari sumber informasi aslinya.

Demikian pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jombang, 29 September 2021

takan

METERAL TEMBEL
007C9AJX403367385
Zefitaria Adinda Putri
NIM 181310054



PERPUSTAKAAN
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN INSAN
CENDEKIA MEDIKA JOMBANG

Kampus C : Jl. Kemuning No. 57 Candimulyo Jombang Telp. 0321-877819

SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN UNGGAH KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Zefitaria Adinda Putri
NIM : 181310054
Jenjang : Diploma
Program Studi : D-III Teknologi Laboratorium Medis


Demi pengembangan ilmu pengetahuan menyetujui untuk memberikan kepada STIKes Insan Cendekia Medika Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalt-Free Right*) atas karya tulis ilmiah saya yang berjudul

"Hubungan HbA1c Dengan Kadar Profil Lipid Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2"

Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini STIKes Insan Cendekia Medika berhak menyimpan, alih media/format, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jombang, 29 September 2021

atakan

METERAI
TEMPEL
59AJX403367380
Zefitaria Adinda Putri
NIM 181310054

MOTTO

Jangan terlalu ambil hati dengan ucapan seseorang, kadang manusia punya mulut tapi belum tentu punya pikiran.



RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Jombang, 25 april 2000 dari pasangan Bapak Warsono dan Ibu yayuk ismawati. Penulis merupakan putri pertama dari dua bersaudara. Penulis lulus Taman Kanak-kanak pada tahun 2006 di RA Perwanida Rejosopingir tembelang Jombang, lulus Sekolah Dasar pada tahun 2012 di MI Muhammadiyah 10 Rejosopingir tembelang Jombang, kemudian lulus Sekolah Menengah Pertama tahun 2015 di MTS Negeri tembelang Jombang dan lulus Sekolah Menengah Atas tahun 2018 di SMK Bakti Indonesia Medika Jombang. Penulis meneruskan jenjang Pendidikan di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Insan Cendekia Medika Jombang tahun 2018 melalui jalur regular dan memilih Program Studi D-III Teknologi Labolatorium Medis dari lima program studi yang ada di STIKes ICMedika Jombang.

Demikian riwayat hidup ini dibuat dengan sebenar-benarnya.

Jombang, 12 Agustus 2021

Zefitaria Adinda Putri

181310054

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat taufik, dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah yang berjudul “Hubungan HbA1c dengan kadar profil lipid pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2” tepat pada waktunya. Karya tulis ilmiah ini disusun sebagai salah satu persyaratan kelulusan pada jenjang Program Diploma III Teknologi Laboratorium Medis STIKes Insan Cendekia Medika Jombang. Sehubungan dengan penelitian ini peneliti ingin menyampaikan penghargaan setinggi-tingginya dan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada Bapak H. Imam Fatoni, S.KM., MM selaku ketua STIKes Insan Cendekia Jombang, Ibu Sri Sayekti, S.Si., M.Ked selaku ketua program Studi D-III Teknologi Laboratorium Medis STIKes Insan Cendekia Medika Jombang, Ibu Evi Puspita sari S.ST, M.Imun sebagai pembimbing utama, serta Ibu Umaysaroh., S.ST sebagai pembimbing anggota. Ucapan terima kasih kepada orang tua saya yang selalu memberika dukungan secara material serta ketulusan do'a-nya serta teman-teman seperjuangan yang saya banggakan.

Dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan. Penulis juga berharap agar Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca umumnya. Mengingat kemampuan dan pengetahuan penulis yang terbatas, karena itu saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan.

Jombang, Agustus 2021

Penulis ,

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN JUDUL DALAM.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN KTI	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	v
SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN UNGGAH KARYA ILMIAH	vi
MOTTO	vii
RIWAYAT HIDUP.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR SINGKATAN.....	xiv
ABSTRAK BAHASA INDONESIA	xvi
ABSTRAK BAHASA INGGRIS	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Diabetes Melitus	4
2.1.1 Definisi Diabetes Melitus	4
2.1.2 Klasifikasi	4
2.1.3 Diagnosa	6
2.1.4 Patofisiologi	8
2.1.5 Komplikasi	9
2.2 HbA1c	12
2.2.1. Definisi	12
2.2.2. Metabolisme	13
2.2.3. Pemeriksaan HbA1c	13
2.3 Profil lipid	16

2.3.1 Definisi profil lipid	16
2.3.2 Metabolisme lipid	17
2.3.3 Parameter pemeriksaan profil lipid	18
2.3.4 Metode Pemeriksaan profil lipid	19
2.4 Hubungan antara kontrol glikemik dengan kadar profil lipid	21
BAB 3 METODE	23
3.1 Strategi Pencarian Literatur.....	23
3.1.1 Framework yang digunakan.....	23
3.1.2 Database atau search engine.....	23
3.1.3 Kata kunci / keywords	23
3.2 Kriteria inklusi dan Eksklusi	24
3.3 Seleksi Studi dan Penilaian Kualitas	25
3.3.1 Hasil pencarian dan seleksi studi.....	25
3.3.2 Daftar artikel hasil pencarian	27
BAB 4 HASIL DAN ANALISA	32
4.1 Hasil	32
4.2 Analisa	34
BAB 5 PEMBAHASAN	37
5.1 Pembahasan	37
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN	42
6.1 Kesimpulan	42
6.2 Saran	42
1. Bagi peneliti	42
2. Bagi masyarakat	42
DAFTAR PUSTAKA	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 diagram alur *literature riview*..... 26



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	kriteria inklusi dan eksklusi dengan format PICOS.	24
Tabel 3.2	Daftar artikel hasil pencarian	28
Tabel 4.1	kriteria umum dalam penyelesaian studi	32
Tabel 4.2	karakteristik hasil penelitian hubungan HbA1c dengan profil lipid	33
Tabel 4.3	analisis artikel hubungan HbA1c dengan profil lipid	34



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Pernyataan pengecekan judul	47
Lampiran 2 Lembar Konsultasi	48
Lampiran 3 Digital receipt turnit	51
Lampiran 4 Hasil presentase dari turnit	52



DAFTAR SINGKATAN

DM	: Diabetes Melitus
WHO	: <i>World Health Organization</i>
Risikesdas	: Riset Kesehatan Dasar
RI	: Republik Indonesia
ADA	: <i>American Diabetes Assosiation</i>
LDL	: <i>Low Density Lipoprotein</i>
HDL	: <i>High Density Lipoprotein</i>
HbA1C	: Hemoglobin A1c
DM tipe 2	: Diabates melitus Tipe 2
NIDDM	: <i>Non-Insulin Dependent Diabetes Melitus</i>
GDM	: Gestational Diabetes Melitus
FGP	: <i>Fasting Plasma Glucose</i>
2-hPG	: <i>2-Hour Plasma Glucose</i>
RPG	: <i>Random Plasma Glucose</i>
KHNK	: Koma Hiperosmoler Non Ketotik
PJK	: penyakit Jantung Koroner
ND	: Nefropati diabetic
GLUT-1	: <i>Glucose Transporter-2</i>
HbA	: Hemoglobin A
HPLC	: <i>High Performance Liquid Chromatography</i>
EIA	: <i>Enzyme Immunoassay</i>
VLDL	: <i>very low density lipoprotein</i>
IDL	: <i>intermediate density lipoprotein</i>

CHOD-IOD : *Cholestrol Oxidase Diaminase Iodium*

CHOD-PAP : *Cholesterol Oxidase Diaminase Peroksidase Aminoantipyrin*

BQ : *beta quantification*

LPA : Lapis Pondasi Agregat



ABSTRAK

HUBUNGAN HbA1c DENGAN KADAR PROFIL LIPID PADA PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2

Oleh : zefitaria Adinda putri

18130054

Latar belakang : Diabetes Melitus (DM) adalah penyakit kronis yang terjadi jika pankreas tidak dapat membuat cukup insulin dan tubuh tidak bisa memproses dan tidak dapat menggunakan insulin secara efektif. Diabetes Melitus dengan kadar HbA1c tinggi memiliki resiko peningkatan jumlah profil lipid diantaranya kadar kolesterol tinggi, HDL rendah, kadar LDL tinggi, kadar trigliserida tinggi. kontrol glikemik buruk mengakibatkan kadar trigliserida tinggi, kelebihan glukosa di darah disimpan dalam bentuk lemak khususnya trigliserida. Sehingga jika kendali glikemik buruk, menimbulkan peningkatan kadar glukosa dalam darah. **Tujuan** Untuk mengetahui adanya hubungan HbA1c dengan kadar profil lipid pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2

Metode yang digunakan untuk mencari dan menganalisa artikel adalah PICOS, menggunakan artikel internasional maupun nasional sejumlah 5 artikel yang sesuai dengan topik hubungan HbA1c dengan kadar profil lipid pada penderita Diabetes Mellitus tipe 2 yang tahun terbit lima tahun terakhir, 5 artikel tersebut diperoleh dari data *google scholar, pubmed, sciencedirect, researchGate*

Hasil yang didapat dari semua artikel yaitu, hampir seluruh artikel ini menunjukka ada Hubungan HbA1c dengan Trigliserida, hampir sebagian artikel menunjukkan adanya hubungan antara HbA1c dengan kolestrol total Dan LDL, dan sebagian kecil menunjukkan adanya Hubungan antara HbA1c dengan HDL.

Kesimpulan terdapat hubungan yang signifikan antara HbA1c terhadap trigliserida pada diabetes mellitus tipe 2

Kata kunci HbA1c, profil lipid, Diabetes Mellitus

ABSTRACT

RELATIONSHIP OF HbA1c WITH LIPID PROFILE LEVELS IN TYPE 2 DIABETES MELLITUS

By : Zefitaria Adinda Putri

181310054

Introduction Diabetes Mellitus (DM) is a chronic disease that occurs when the pancreas cannot make enough insulin and the body cannot process and use insulin effectively. Diabetes Mellitus with high HbA1c levels has a risk of increasing the number of lipid profiles including high cholesterol levels, low HDL, high LDL levels, high triglyceride levels. Poor glycemic control results in high triglyceride levels, excess glucose in the blood is stored in the form of fat, especially triglycerides. So if glycemic control is poor, it causes an increase in blood glucose levels.**purpose** To determine the relationship between Hba1c and lipid profile levels in patients with Type 2 Diabetes Mellitus

method used to search and analyze articles in PICOS, using international and national articles of 5 articles that are in accordance with the topic of the relationship between HbA1c and lipid profile levels in people with type 2 diabetes mellitus, published in the last five years, the 5 articles were obtained from google scholar data, pubmed, sciencedirect, and research gate

result obtained from all articles are, almost all of these articles show that there is a relationship between HbA1c and triglycerides, almost some articles show a relationship between HbA1c and total cholesterol and LDL, and small part shows a relationship between HbA1c and HDL

conclusion is that there is a significant relationship between HbA1c and triglycerides in type 2 diabetes mellitus

Keywords: HbA1c, lipid profile, Diabetes Mellitus

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Diabetes Melitus (DM) adalah masalah kesehatan dunia, dimana jumlah penderitanya bertambah setiap tahunnya (Wahab et al., 2017). Diabetes Melitus adalah penyakit kronis yang terjadi jika pankreas tidak dapat membuat cukup insulin dan tubuh tidak bisa memproses dan tidak dapat menggunakan insulin secara efektif. Hal ini menyebabkan kondisi hiperglikemik menjadi penyebab kegagalan multi organ seperti ginjal, saraf, jantung dan pembuluh darah (Sumampouw & Halim, 2019). Penderita DM memiliki kecenderungan dislipidemia. Dislipidemia adalah tahap mempercepat pembentukan arterosklerosis yang berkontribusi terhadap penyakit kardiovaskuler (Wahab et al., 2017).

Global status report on non communicable diseases tahun 2014 yang dikeluarkan oleh *World Health Organization* (WHO) menyampaikan bahwa prevalensi Diabetes Melitus di seluruh dunia diprediksi sebesar 9%. Skala kematian yang diakibatkan oleh penyakit Diabetes Melitus dari seluruh kematian karena penyakit tidak menular adalah sebesar 4%. (Anizar, 2018). WHO memprediksi akan terjadi peningkatan penderita diabetes sebanyak 2-3 kali di Indonesia, yaitu: 8,4 juta penderita Diabetes Melitus pada tahun 2000 menjadi 21,3 juta pada tahun 2030. Menurut pusat data dan informasi kementerian kesehatan Republik Indonesia Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) Tahun 2018 menunjukkan bahwa prevalensi diabetes melitus di Indonesia berdasarkan diagnosis dokter pada umur 15 tahun sebesar 2%. Sedangkan menurut Pusat Data dan Informasi

Kementrian Kesehatan RI pada tahun 2020 di Provinsi Jawa Timur prevalensi kejadian Diabetes melitus sebesar 2,6% (*kemenkes,2020*).. Sedangkan menurut Pusat Data dan Informasi Kementrian Kesehatan RI pada tahun 2020 di Provinsi Jawa Timur prevalensi kejadian Diabetes melitus sebesar 2,6% (*kemenkes, 2020*). Menurut Dinas Kesehatan Kabupaten Jombang prevalensi kejadian diabetes melitus di kabupaten Jombang pada tahun 2019 mencapai 34.466 penderita (*Dinas Kesehatan Kabupaten Jombang, 2019*).

Pemantauan kontrol glikemik dengan pemeriksaan HbA1c bertujuan untuk melihat kadar glukosa darah 120 hari terakhir. *American Diabetes Assosiation (ADA)* menyebutkan bahwa kontrol glikemik bisa dikatakan baik (terkontrol) jika memiliki nilai $<6.5\%$, kontrol glikemik sedang $6.5\% - 8\%$, sedangkan kontrol glikemik bisa dikatakan buruk (tidak terkontrol) jika memiliki nilai $>8\%$. Kontrol glikemik menentukan progresivitas penyakit DM (*Wahab et al., 2017*). Kontrol glikemik memiliki dampak yang kuat pada tingkat lipid serum. Peningkatan kadar lemak akan sering dijumpai pada pasien yang memiliki kontrol glikemik buruk (*Firdayanti et al., 2017*). Hubungan HbA1c dengan profil lipid secara teori adalah terjadi penurunan fungsi insulin yang mengakibatkan peningkatan hormon sensitif lipase yang akan mengakibatkan lipolysis yang akhirnya melepaskan asam lemak dan gliserol yang akan di bawah ke sirkulasi darah yang menyebabkan peningkatan asam lemak bebas, sehingga apabila jumlah berlebihan akan dibawa ke hati untuk metabolisme lemak yang akan diubah menjadi fosfolipid, kolesterol dan trigliserida yang

mengakibatkan peningkatan kolesterol dan trigliserida. Kemudian diangkut ke sirkulasi melalui lipoprotein yaitu LDL dan HDL. (Wahab et al., 2017).

. (Makro et al., 2021). Pengukuran kadar HbA1c yang dilakukan secara serial untuk memperkirakan kontrol glukosa pasien Diabetes melitus, dan memperkirakan resiko komplikasi serta respon pengobatan (Firdayanti et al., 2017). Berdasarkan latar belakang diatas, penulis tertarik melakukan penelitian tentang hubungan HbA1c dengan kadar Profil lipid pada penderita Diabetes mellitus tipe 2. Penelitian ini menggunakan metode *literature review* yaitu menelaah hasil penelitian dari 5 artikel penelitian sebelumnya tentang hubungan HbA1c dengan profil lipid pada penderita Diabetes Melitus tipe 2.

1.2 Rumusan masalah

Bagaimana Hubungan HbA1c dengan kadar profil lipid pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2 ?

1.3 Tujuan

Untuk mengetahui hubungan Hba1c dengan kadar profil lipid pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Diabetes Melitus

2.1.1 Definisi Diabetes Melitus

Diabetes melitus (DM) merupakan penyakit yang ditandai dengan hiperglikemia dan gangguan metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein yang dihubungkan dengan kekurangan absolut atau relatif dari kerja sekresi insulin. Diabetes Melitus merupakan penyakit kronis yang terjadi ketika pankreas tidak memproduksi insulin yang cukup atau ketika tubuh tidak dapat secara efektif menggunakan insulin yang dihasilkan. Insulin merupakan hormon yang mengatur gula darah. Hiperglikemia atau gula darah yang meningkat, merupakan efek umum dari diabetes yang tidak terkontrol dan dari waktu ke waktu menyebabkan kerusakan yang serius pada sistem tubuh, khususnya saraf dan pembuluh darah (Subarkah, 2018).

Diabetes Melitus tipe 2 (DM tipe 2) disebut juga sebagai *Non-InsulinDependent Diabetes Melitus (NIDDM)* adalah salah satu tipe DM akibat dari *insensitivitas sel* terhadap insulin (*resistensi insulin*) serta *defisiensi insulin relative* yang menyebabkan *hiperglikemia* (Affisa, 2018).

2.1.2 Klasifikasi

Adapun klasifikasi Diabetes Melitus menurut *American Diabetes Association* (ADA) Tahun 2010, yaitu Diabetes Melitus

tipe I, Diabetes Melitus tipe II, Diabetes Melitus tipe lain dan Diabetes Melitus gestasional (Ginting, 2019)

a. Diabetes Meletus Tipe 1

Diabetes melitus tipe I adalah gangguan katabolik yang tidak terdapat insulin dalam sirkulasi, glukagon plasma meningkat dan sel-sel beta pankreas gagal berespon terhadap semua rangsangan insulinogenik. Hal ini diakibatkan oleh penyakit tertentu diantaranya infeksi virus dan autoimun yang memproduksi insulin terganggu. Diabetes Melitus tipe I biasanya dimulai pada masa anak-anak atau pada umur 14 tahun (Ginting, 2019)

b. Diabetes Melitus Tipe 2

Diabetes melitus Tipe 2 adalah diabetes yang lebih umum diderita pasien, lebih banyak penderitanya dibandingkan dengan Diabetes Melitus Tipe 1. Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 mencapai 90-95% dari semua populasi penderita diabetes, umumnya berusia di atas 45 tahun, tetapi akhir-akhir ini penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di kalangan remaja dan anak-anak populasinya meningkat. Etiologi Diabetes Melitus Tipe 2 adalah multifaktor yang belum semuanya terungkap dengan jelas. Faktor genetik dan lingkungan cukup besar berpengaruh dalam menyebabkan terjadinya Diabetes Melitus tipe 2, antara lain obesitas, diet tinggi lemak dan rendah serat, serta kurang

gerak badan. Obesitas atau kegemukan merupakan salah satu faktor predisposisi utama (Inayati & Qoriani, 2016).

c. Diabetes Melitus Tipe lain

Biasanya disebabkan oleh adanya malnutrisi disertai kekurangan protein, gangguan genetik pada fungsi β dan kerja insulin, namun bisa terjadi karena penyakit eksorin pankreas seperti cystic fibrosis, endokrinopati, akibat obat-obatan tertentu atau induksi kimia (Ginting, 2019).

d. Diabetes Melitus Gestasional

Diabetes Melitus Gestasional (GDM=Gestational Diabetes Melitus) merupakan keadaan diabetes atau intoleransi glukosa yang timbul selama masa kehamilan, biasanya berlangsung hanya sementara. Diabetes Melitus Gestasional akan kembali pulih sendiri beberapa saat setelah melahirkan, namun bisa berakibat buruk terhadap bayi yang dikandung. Akibat buruk yang bisa terjadi antara lain malformasi kongenital, peningkatan berat badan bayi ketika lahir dan meningkatnya risiko mortalitas perinatal. Disamping itu, wanita yang pernah menderita Diabetes Melitus Gestasional lebih besar risikonya untuk menderita lagi diabetes di masa depan. Kontrol metabolisme yang ketat dapat mengurangi risiko-risiko tersebut (Inayati & Qoriani, 2016).

2.1.3 Diagnosa

Diagnosis ditegakkan berdasarkan anamnesis, pemeriksaan fisik, dan pemeriksaan laboratorium (Ginting, 2019). Gejala klinis

Diabetes Melitus bersifat progresif, yang menimbulkan dampak yang serius jika tidak segera terkendali. Keluhan awal mungkin hanya sekadar peningkatan rasa haus (polydipsia) dan lapar (polifagia) serta penambahan volume/ frekuensi berkemih (polyuria). Namun, gejala klasik ini tidak selalu dikeluhkan, terutama oleh lansia yang berumur di atas 65 tahun. Ketika glukosa konsentrasi 180 mg/ dL, berarti telah melampaui ambang ginjal (*renal threshold*), kelebihan glukosa dalam aliran darah akan keluar ke dalam urin. Ginjal orang sehat, yang bukan diabetesi, mestinya mampu menyaring kembali glukosa yang tertumpah itu; ginjal pasien diabetes telah kehilangan kemampuan untuk menyaring glukosa, mengakibatkan diuresis osmotik yang kemudian tercermin sebagai polyuria (atau berkemih berlebihan) (Ginting, 2019).

a. Anamnesis

Dilakukan pada awal perjumpaan dengan pasien, dilakukan dengan selengkap mungkin. Informasi yang diperlukan saat proses anamnesis meliputi: usia, jenis kelamin, latar belakang etnis, pekerjaan, anggota keluarga, obat, alergi, penilaian status gizi, serta riwayat diet (Ginting, 2019).

b. Pemeriksaan laboratorium

Kriteria penunjang yang digunakan untuk mendiagnosis DM tipe 2 meliputi :

1. *Fasting Plasma Glucose* (FGP) atau kadar glukosa darah puasa ≥ 126 mg/dL (7.0 mmol/L). Puasa diartikan sebagai tanpa asupan kalori selama setidaknya 8 jam.
2. *2-Hour Plasma Glucose* (2-hPG) atau kadar glukosa darah 2 jam post prandial ≥ 200 mg/dL (11.1 mmol/L).
3. *Random Plasma Glucose* (RPG) atau kadar gula darah sewaktu ≥ 200 mg/dL (11.1 mmol/L).
4. HbA1C $\geq 6.5\%$ (48 mmol/mol) (Sianturi, 2018).

2.1.4 Patofisiologi

Pada diabetes tipe 2 terdapat dua masalah yang berhubungan dengan insulin, yaitu resistensi insulin dan gangguan sekresi insulin. Normalnya insulin akan berikatan dengan reseptor khusus pada permukaan sel. Akibat terikatnya insulin dengan reseptor tersebut, terjadi rangkaian reaksi dalam metabolisme glukosa di dalam sel. Meskipun terjadi gangguan sekresi insulin yang memiliki ciri khas diabetes tipe 2, namun masih terdapat insulin dengan jumlah yang kuat untuk mencegah pemecahan lemak dan produksi badan keton yang menyertainya. Karena itu, ketoasidosis diabetik tidak terjadi pada diabetes tipe 2 (Ginting, 2019). Patofisiologi dari penyakit Diabetes Melitus tipe 2 adalah proses yang kompleks dan melibatkan banyak faktor. Konsep ominous octet yang dikemukakan oleh *Ralph DeFronzo* memegang peranan penting untuk menjelaskan patofisiologi dari Diabetes Melitus tipe 2. Kegagalan sel beta pankreas dan resistensi insulin pada otot dan hati merupakan defek

utama yang terjadi. Selanjutnya menjadi defisiensi incretin, lipolisis meningkat, hiperglukagonemia, resistensi insulin di otak, dan peningkatan absorpsi glukosa di renal yang juga dapat menjadi akibat dari perkembangan penyakit (Amandari et al., 2018).

2.1.5 Komplikasi

Betapa seriusnya penyakit diabetes melitus yang menyerang penderita Diabetes Mellitus yang dapat dilihat pada komplikasi yang ditimbulkannya. Lebih rumit apabila penyakit diabetes menyerang satu saja, tetapi berbagai komplikasi yang bisa diderita jika tidak bisa menjaga pola hidup, yaitu: jantung diabetes, ginjal diabetes, saraf diabetes, dan kaki diabetes (Ginting, 2019).

Diabetes yang tidak terkontrol dengan baik akan menimbulkan komplikasi akut dan kronis (Fatimah, 2016).

a. Komplikasi akut

1. Hipoglikemia

Merupakan kondisi dimana kadar glukosa darah seseorang di bawah nilai normal (< 50 mg/dl). Hipoglikemia sering terjadi pada penderita Diabetes Melitus tipe 1 yang dialami 1-2 kali per minggu, Kadar gula darah yang rendah menyebabkan sel-sel otak tidak akan mendapatkan pasokan energi, sehingga tidak berfungsi bahkan dapat mengalami kerusakan (Fatimah, 2016).

2. Hiperglikemia

Merupakan tidak seimbangnya glukosa didalam darah dan tidak adekuatnya air, kalium, dan natrium (Rosikhoh, 2016).

Hiperglikemia terjadi apabila kadar gula darah meningkat dengan tiba-tiba, dan dapat berkembang menjadi keadaan metabolisme yang berbahaya, antara lain Koma Hiperosmoler Non Ketotik (KHNK), ketoasidosis diabetik, dan kemolakto asidosis (Fatimah, 2016).

b. Komplikasi kronis

1. Komplikasi makrovaskular

a. Stroke

Stroke lebih sering terjadi dengan prognosis yang lebih serius pada penderita diabetes. Akibat berkurangnya aliran arteri karotis interna serta arteri vertabralis akan timbul gangguan neurologis yang berakibat iskemia berupa pusing, hemiplegia, afasia sensorik dan motorik, dan keadaan *pseudo-dementia* (Musyafirah, 2017).

b. Penyakit jantung

Kerusakan pembuluh darah yang menyebabkan penyempitan pembuluh darah akan berakibat menurunnya suplai darah ke otot jantung. Hal ini merupakan dasar meningkatnya risiko kejadiannya pada penderita Diabetes Melitus (Sianturi, 2018b). Mekanisme terjadinya penyakit jantung koroner pada diabetes mellitus

sangat kompleks dan dikaitkan dengan adanya aterosklerosis yang dipengaruhi oleh berbagai faktor antara lain hipertensi, hiperglikemia, dislipidemia, merokok, riwayat keluarga dengan PJK, dan obesitas (Musyafirah, 2017).

2. Komplikasi mikrovaskular

Komplikasi mikrovaskuler terutama terjadi pada penderita Diabetes Melitus tipe 1 (Fatimah, 2016)

a. Neuropati

Neuropati diabetik adalah komplikasi kronis yang paling sering ditemukan pada pasien diabetes melitus. Neuropati diabetik adalah kerusakan saraf yang disebabkan oleh kadar glukosa darah yang tinggi sehingga melemahkan dan merusak dinding pembuluh darah kapiler yang memberi nutrisi ke saraf (musyafirah, 2017).

b. Nefropati atau gagal ginjal

Nefropati diabetik (ND) merupakan komplikasi penyakit diabetes mellitus yang termasuk dalam komplikasi mikrovaskular, yaitu komplikasi yang terjadi pada pembuluh darah halus (kecil). Hal ini dikarenakan terjadi kerusakan pada pembuluh darah halus di ginjal. Kerusakan pembuluh darah menimbulkan kerusakan glomerulus yang berfungsi sebagai penyaring darah (Musyafirah, 2017).

c. Diabetik retinopati

Retinopati diabetes adalah suatu mikroangiopati progresif yang ditandai oleh kerusakan dan sumbatan pembuluh – pembuluh darah halus retina. Kelainan patologik yang paling dini adalah penebalan membrane basal endotel kapiler dan penurunan jumlah perisit (Musyafirah, 2017).

2.2 HbA1c

2.2.1. Definisi

HbA1C adalah bentuk fraksi hemoglobin yang mengalami proses glikosilasi (penambahan gugus glukosa) yang berikatan kovalen dengan valin Nterminal rantai beta molekul hemoglobin secara spontan akibat paparan glukosa terhadap hemoglobin, dan tanpa bantuan enzim. Jumlah hemoglobin terglykasi bergantung pada konsentrasi glukosa darah, dimana semakin tinggi kadar glukosa darah maka konsentrasi hemoglobin terglykasi juga akan meningkat (Sianturi, 2018a). Kadar HbA1c adalah kontrol glikemik jangka panjang yang menggambarkan kondisi 8-12 minggu sebelumnya karena waktu paruh eritrosit. Maka dari itu, pemeriksaan HbA1c dianjurkan dilakukan tiap 3 bulan sekali (Rahman, 2020). Pengukuran hemoglobin terglykasi (HbA1c) adalah kontrol glikemik terbaik yang digunakan untuk mengetahui gambaran kadar glukosa darah selama dua hingga tiga bulan terakhir . pemeriksaan HbA1c sangat penting dilakukan untuk membantu menegakkan diagnosis,

kontrol glikemik jangka panjang, manajemen, dan prognosis dari penyakit Diabetes Melitus tipe 2 (Wulandari et al., 2020).

2.2.2. Metabolisme

Pembentukan HbA1C melibatkan proses glikosilasi non-enzimatik (glikasi) antara gugus amino protein dengan glukosa, reaksi ini disebut *Maillard reaction*. Proses diawali difusi terfasilitasi glukosa melalui GLUT-1 *transporter* eritrosit sehingga glukosa terpapar dengan hemoglobin. Glukosa kemudian berikatan dengan N-terminal valin rantai beta hemoglobin membentuk senyawa aldimine (*Schiff base*) yang tidak stabil. Selanjutnya *schiff base* menjalani suatu penyusunan molekul yang disebut dengan *Amadori rearrangement*, menghasilkan produk Amadori dengan ketoamin yang lebih stabil, yaitu HbA1C. Oleh karena masa hidup eritrosit yang berlangsung sekitar 120 hari, HbA1C dianggap dapat mencerminkan kadar glukosa darah sampai 3 bulan sebelumnya dan tidak dipengaruhi perubahan keadaan glukosa darah harian yang sangat fluktuatif (Sianturi, 2018a).

2.2.3. Pemeriksaan HbA1c

Pemeriksaan HbA1c merupakan pemeriksaan tunggal yang akurat dan bermanfaat untuk menilai kualitas pengendalian Diabetes dan menilai efek terapi atau perubahan terapi setelah 8-12 minggu yang sedang dijalankan. Pemeriksaan kadar HbA1c ini dianjurkan untuk dilakukan dua kali setahun, untuk melihat selama 2-3 bulan pengobatan Diabetes melitus baik atau buruk (Subarkah, 2018).

Pengambilan sampel pemeriksaan HbA1c pada penderita Diabetes Melitus biasa dilakukan dengan pengambilan sampel pemeriksaan glukosa darah sekalian (Rahman, 2020)

a. Metode pemeriksaan HbA1c

pemeriksaan HbA1c Ada 3 metoda pemeriksaan kadar HbA1c, yaitu :

1. Perbedaan muatan

a. *Cation exchange chromatography (disposable micro columns)*

Metode *cation-exchange chromatography* didasarkan pada perbedaan antara fase gerak dan fase statis. Komponen hemoglobin akan memberikan beban positif pada pH netral, komponen kecil dari HbA1c kurang dibanding HbA sehingga komponen kecil tersebut bisa melewati kolom lebih cepat dibanding dengan HbA. Metode ini adalah metode standar yang paling sering digunakan dibandingkan dengan metode yang lain. Namun kelemahan dari metode ini adalah memerlukan banyak waktu, alatnya mahal dan besar, serta sangat sensitive terhadap pH dan suhu (Suryaatmaja, 2013).

b. *High Performance Liquid Chromatography/HPLC*

Metode HPLC dapat mendeteksi haemoglobin yang abnormal dan memiliki reproduibilitas yang baik dengan CV < 1%, namun ada kelemahan dari metode HPLC ini yaitu

metode ini memerlukan alat yang khusus, waktu yang lama dan tenaga yang ahli sehingga metode ini tidak bisa digunakan dalam rumah sakit dengan pemeriksaan HbA1c yang banyak (Prodia, 2016)

2. Perbedaan struktur [*immunoassay*]

Metode *immunoassay* yang umum tersedia di pasaran adalah *Enzyme Immunoassay* (EIA) dan *latex inhibition immunoassay*. Metode *Enzyme Immunoassay* menggunakan monoklonal atau poliklonal antibodi yang spesifik terhadap N-terminal valin pada rantai HbA1c. Antibodi HbA1c terikat pada enzim kemudian ditambahkan substrat sehingga akan dapat diukur reaksi enzimnya. Alat ukur yang pada umumnya ada adalah berdasarkan micro titer plates. Metode *immunoassay* dapat digunakan dalam instrument otomatis, hemat waktu dan tidak memerlukan tenaga ahli, namun kekurangannya metode ini adalah pengukuran glikohemoglobin dan haemoglobin total harus terpisah dan reproduibilitas tidak sebaik dalam menggunakan metode HPLC dengan CV sekitar 3-5%. Selain itu kurva kalibrasi tidak stabil dalam waktu 24 jam sehingga harus dikalibrasi lagi (Suryaatmaja, 2013).

3. Analisis kimia (Kolorimetri)

Metode kolorimetri lebih spesifik untuk digunakan karena tidak dipengaruhi *non-glycosylated* ataupun *glycosylated* labil.

Namun kerugian dari metode ini adalah membutuhkan waktu yang lama kurang lebih selama 2 jam sampel besar, dan satuan pengukuran yang kurang dikenal oleh klinisi, yaitu mmol/L (Santoso et al., 2017).

Masing-masing metoda mempunyai kelebihan dan keterbatasannya. Oleh karena itu laboratorium dan klinisi perlu waspada dan bekerjasama untuk mencari kepastian bila menjumpai hasil pemeriksaan kadar HbA1c yang meragukan, tidak sesuai dengan keadaan klinis (Suryaatmaja, 2013) .

2.3 Profil lipid

2.3.1 Definisi profil lipid

Profil lipid merupakan keadaan lemak yang dilihat dari kadar kolesterol total, LDL, HDL, dan Trigliserida (Senduk & Kepel, 2016). Lipid merupakan senyawa yang mengandung karbon dan hidrogen yang umumnya hidrofobik yakni tidak larut dalam air, tetapi larut dalam pelarut, organik. Golongan-golongan biologis penting adalah lemak netral, lipid terkonjugasi dan sterol. Lemak netral terdiri dari asam lemak (terutama oleat, linoleat, stearat, arakidonat dan palmitat) dalam bentuk trigliserida terdiri dari tiga molekul asam lemak dan satu molekul gliserol. Lipid terkonjugasi terbentuk dari pengikatan gugus fosfat atau gula ke molekul lemak (Nadhira, 2017) Profil lipid adalah kadar lipid dalam plasma darah. Profil lipid yang diukur adalah kadar kolestrol total, trigliserida, *Low*

Density Lipoprotein (LDL) dan *High Density Lipoprotein (HDL)*) (Zacharias, 2019).

2.3.2 Metabolisme lipid

Metabolisme lipid atau metabolisme lemak dalam tubuh terjadi dalam hati. Dilakukan oleh lipase yang terletak pada getah usus dan getah pankreas, dengan pH optimum 7,5-8. Lipid yang kita peroleh sebagai sumber energi utama dari lipid adalah netral, yaitu trigliserida (ester antara gliserol dengan 3 asam lemak). Secara ringkas, hasil dari pencernaan lipid adalah asam lemak dan gliserol, selain itu ada yang masih berupa monogliserol. Karena larut dalam air, gliserol masuk sirkulasi portal menuju hati. Asam-asam lemak rantai pendek dapat melalui jalur ini. Sebagian besar asam lemak dan monogliserida karena tidak larut dalam air, maka diangkut oleh miselus (dalam bentuk besar disebut emulsi) dan dilepaskan ke dalam sel epitel usus (enterosit) di dalam sel ini asam lemak dan monogliserida segera dibentuk menjadi trigliserida (lipid) dan berkumpul berbentuk gelembung yang disebut kilomikron. Selanjutnya kilomikron ditransportasikan melalui pembuluh limfe dan bermuara pada vena, sehingga bersatu dengan sirkulasi darah. Kilomikron ini kemudian ditransportasikan menuju hati dan jaringan adiposa. Di dalam sel-sel hati dan jaringan adiposa, kilomikron segera dipecah menjadi asam-asam lemak dan gliserol. Selanjutnya, asam-asam lemak dan gliserol tersebut, dibentuk kembali menjadi simpanan trigliserida. Sewaktu-waktu jika kita membutuhkan energy

dari lipid, trigliserida dipecah menjadi asam lemak gliserol, untuk di transportasikan menuju sel-sel untuk dioksidasi menjadi energi. Proses pemecahan lemak jaringan dinamakan lipolisis. Asam lemak tersebut di transportasikan oleh albumin ke jaringan yang membutuhkan dan disebut sebagai asam lemak bebas (SITINJAK, 2019).

2.3.3 Parameter pemeriksaan profil lipid

Terdapat berbagai jenis yang berada dalam tubuh, lipid dapat beredar dalam tubuh ataupun terikat dengan suatu kompleks, jenis – jenis lipid (Sungkono, 2016) :

a. Kolesterol

Kolesterol total darah merupakan kadar kolesterol dari molekul-molekul lipoprotein kilomikron, *very low density lipoprotein* (VLDL), *intermediate density lipoprotein* (IDL), *low density lipoprotein* (LDL), dan *high density lipoprotein* (Zacharias, 2019)

b. Trigliserida

Trigliserida merupakan simpanan lemak terutama pada manusia dan 96% jaringan lemak tubuh. Didalam plasma trigliserida ini terdapat dalam berbagai konsentrasi, di berbagai fraksi lipoprotein secara umum dapat dikatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi trigliserida maka semakin rendah kepadatan (densitas) dari lipoprotein. Pembawa utama trigliserida dalam plasma adalah kilomikron dan *very low density lipoprotein* (VLDL) (Zacharias, 2019).

c. *High density lipoprotein* (HDL)

High density lipoprotein (HDL) disebut juga α -lipoprotein. HDL adalah molekul lipoprotein paling kecil diameter 8-11nm, mempunyai berat jenis paling besar karena proporsi proteinnya yang paling tinggi. HDL disintesis oleh hati dan intestinum. HDL berperan dalam pengangkutan kembali kolestrol dari jaringan perifer dan dikembalikan ke hati untuk dieksresikan melalui empedu (Zacharias, 2019)(Zacharias, 2019).

d. *Low density lipoprotein* (LDL)

Low density lipoprotein mengandung 22% protein dan 78% lemak yang merupakan sumber utama kolestrol terikat dengan apolipoprotein. *Low density lipoprotein* adalah produk katabolisme dari IDL dan VLDL yang berfungsi mengangkut kolestrol menuju jaringan ekstrahepatik. Sebagian dari reseptor LDL ini ditentukan oleh kadar kolestrol intra sel. Melalui reseptor ini kebutuhan kolestrol tubuh dipenuhi (Zacharias, 2019).

2.3.4 Metode Pemeriksaan profil lipid

a. Kolestrol

Pemeriksaan kolestrol darah adalah untuk mengetahui kadar kolestrol, pemeriksaan kolestrol memiliki 3 metode yaitu metode kromatografi, metode kolorimetri, dan metode enzimatik (Meiga, 2018).

1. Metode kromatografi (*metode CHOD-IOD Cholesterol Oxidase Diaminase Iodium*)

Prinsipnya adalah penyabunan kolesterol teresterifikasi dengan hidrolisa alkali, kemudian kolesterol yang tidak teresterifikasi akan diekresi dalam media organik dan dilihat standar internalnya.

2. Metode kolorimetri (*metode Lieberman-Buchard*)

Prinsipnya adalah kolesterol dengan asam acetat anhidrat dengan asam pekat membentuk warna hijau.

3. Metode enzimatik (*metode CHOD-PAP Cholesterol Oxidase Diaminase Peroksidase Aminoantipyrin*)

Prinsipnya adalah kolesterol ditentukan setelah hidrolisa dan oksigen H_2O_2 bereaksi dengan 4- aminoantipyrin dan phenol dengan katalisator peroksida membentuk quinoneimine yang berwarna.

b. Triglisarida

Metode pemeriksaan triglisarida yang banyak digunakan di laboratorium saat ini adalah metode Enzimatis kolorimetri (GPO-PAP). Dengan metode ini triglisarida akan dihidrolisa dengan enzimatis menjadi gliserol dan asam bebas. dengan lipase khusus akan membentuk kompleks warna yang dapat diukur kadarnya menggunakan spektrofotometer Metode pemeriksaan triglisarida yang dijadikan standar pemeriksaan di laboratorium klinik yaitu metode spektrofotometri. Hal ini disebabkan karena Metode

pemeriksaan trigliserida yang dijadikan sebagai standar pemeriksaan di laboratorium klinik yaitu metode spektrofotometri (Hardisari & Koiriyah, 2016).

c. HDL

Dalam melakukan pemeriksaan Kolesterol, HDL, LDL dan Trigliserida menggunakan metode enzimatik (Sari et al., 2018).

d. LDL

Metode standar LDL adalah betta quantification (BQ-LDL), metode ini memerlukan peralatan yang canggih dan biayanya mahal sehingga tidak dapat digunakan untuk pemeriksaan laboratorium rutin. Saat ini telah tersedia metode modifikasi BQ-LDL yang dapat digunakan dalam pemeriksaan rutin untuk mengukur kadar LDL, dengan akurasi yang tinggi. (Jaya et al., 2017). Metode kedua menggunakan perhitungan Friedewald. Pada perhitungan Friedewald dibutuhkan hasil pemeriksaan kolesterol, trigliserida dan HDL-Chol untuk mendapatkan hasil LDL Maka pada perhitungan friedewald melalui 3 tahapan pemeriksaan. Tidak sama dengan pemeriksaan HDL.

2.4 Hubungan antara kontrol glikemik dengan kadar profil lipid

Kontrol glikemik yang buruk akan mengakibatkan perubahan pada profil lipid pada pasien diabetes melitus terutama pada diabetes melitus tipe 2 (Sumampouw & Halim, 2019). Penderita Diabetes Melitus dengan kadar HbA1C tinggi memiliki resiko peningkatan jumlah profil lipid

diantaranya kadar kolesterol tinggi, HDL rendah, kadar LDL tinggi, kadar trigliserida tinggi. Peningkatan semua bagian pada lipid seperti kolesterol, LDL, dan trigliserida. Jika kontrol glikemik buruk maka kadar trigliserida tinggi, kelebihan glukosa di darah disimpan dalam bentuk lemak khususnya trigliserida. Sehingga jika kendali glikemik buruk, akan menimbulkan peningkatan kadar glukosa dalam darah. Selanjutnya glukosa diubah menjadi trigliserida, sehingga terjadi peningkatan kadar trigliserida. Jika kadar trigliserida tinggi maka kadar HDL rendah. (Priyadi & Saraswati, 2012). Pada penderita Diabetes Melitus dengan kontrol glikemik yang buruk dapat mengakibatkan terganggunya hormon insulin pada pankreas yang merupakan regulator penting pada metabolisme karbohidrat, lipid, dan protein. Gangguan aksi insulin akan mengakibatkan konsekuensi metabolik seperti tidak seimbang nya kadar gula darah maupun kadar lipid di dalam tubuh (Firdayanti et al., 2017). Hubungan HbA1c dengan profil lipid adalah jika penderita diabetes Melitus mempunyai gula darah yang tinggi, maka tidak bisa disimpan sebagai glikogen hati dan otot sebagai cadangan energi makanya kadarnya tinggi dalam darah, sebagai gantinya untuk sumber energy akhirnya memetabolisme lemak, sehingga terjadi proses lipolisis mengakibatkan pelepasan asam lemak dan gliserol ke dalam sirkulasi darah yang akan mengakibatkan peningkatan asam lemak bebas, sehingga jumlah yang berlebihan akan dibawa ke hati untuk metabolisme lemak yang akan diubah menjadi fosfolipid, kolesterol dan trigliserid yang menyebabkan

peningkatan kolesterol dan trigliserid. Kemudian akan diangkut ke sirkulasi melalui lipoprotein yaitu LDL dan HDL (Firdayanti et al., 2017) .



BAB 3 METODE

3.1 Strategi Pencarian Literatur

3.1.1 *Framework* yang digunakan

Strategi yang digunakan untuk mencari artikel menggunakan PICOS.

- a. *Population/problem* adalah populasi atau masalah yang akan di analisis.
- b. *Intervention* adalah tindakan penatalaksanaan terhadap kasus perorangan, atau masyarakat serta pemaparan tentang penatalaksanaan.
- c. *Comparison* adalah penatalaksanaan lain yang digunakan sebagai pembanding.
- d. *Outcome* adalah hasil atau luaran yang di peroleh pada penelitian
- e. *Study design* adalah desain penelitian yang digunakan oleh jurnal yang akan di *review*

3.1.2 Database atau *search engine*

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan literatur review. Sumber data yang di dapat berupa jurnal atau artikel yang relevan dengan topik dilakukan menggunakan melalui *ScienceDirect*, *researchGate*, *Goggle sholar*, dan *PubeMed*

3.1.3 Kata kunci / *keywords*

Pencarian artikel atau jurnal dengan menggunakan kata kunci/*keyword* yang digunakan untuk memperluas atau menspesifikan pencarian, sehingga akan mempermudah dalam

menentukan artikel atau jurnal yang akan digunakan. Kata kunci yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

- a. Dalam pencarian jurnal internasional, kata kunci/*keywords* yang digunakan adalah “*HbA1C*”, “*lipid profile*”, serta “*diabetes mellitus type 2*”
- b. Dalam pencarian jurnal Indonesia, kata kunci yang digunakan adalah “*HbA1C*”, “*profil lipid*”, dan “*diabetes melitus tipe 2*”

3.2 Kriteria inklusi dan Eksklusi

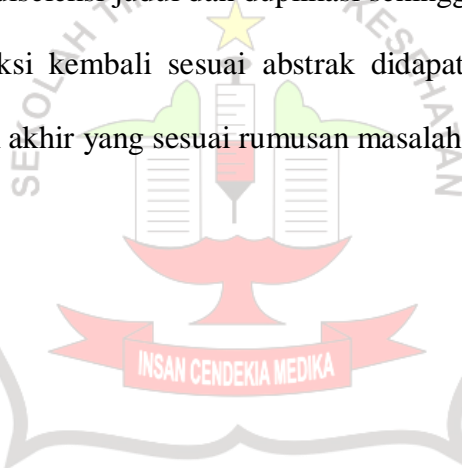
Tabel 3.1 kriteria inklusi dan eksklusi dengan format PICOS.

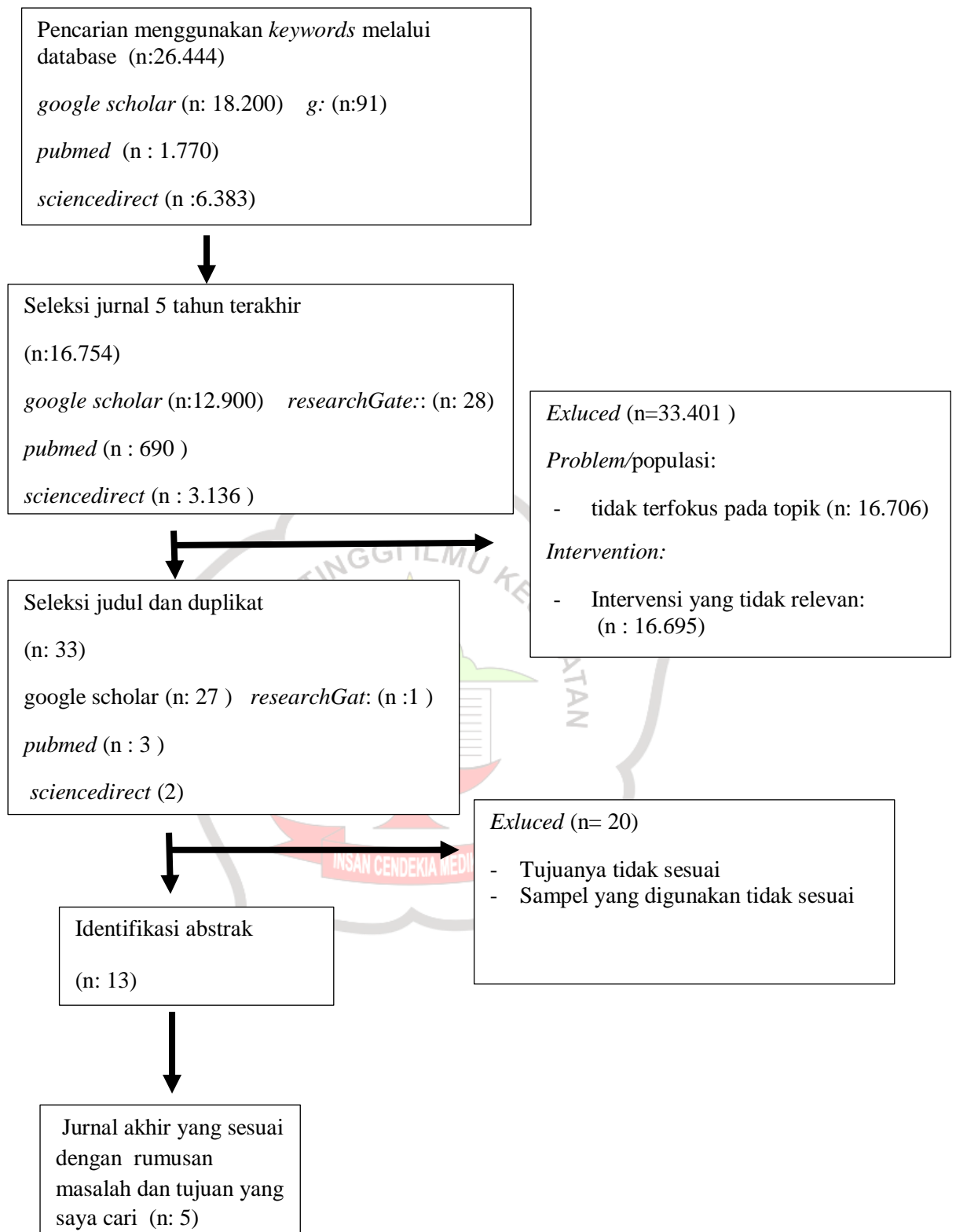
Kriteria	Inklusi	Eksklusi
Population /problem	Artikel penelitian Hubungan Hba1c dengan profil lipid pada penderita Diabetes Melitus tipe 2.	Artikel penelitian tentang Hubungan Hba1c dengan profil lipid pada pasien Diabetes Melitus tipe 2 dengan komplikasi, Diabetes Melitus tipe 2 dengan penyakit penyerta
Intervention	Pemeriksaan Hba1c dan pemeriksaan profil lipid	Hubungan HbA1c dengan mikroalbumin, indek masa tubuh, tekanan darah, vitamin D, LPA, dan <i>molocular marker</i> .
Comparation	Tidak ada pembandingan	
Outcome	hubungan antara HbA1c dengan profil lipid pada pasien Diabetes Melitus Tipe 2	
Study Design	<i>Cross sectional, literature review</i>	
Tahun Terbit	Artikel maupun jurnal yang terbit pada tahun 2016-2021	
Bahasa	Bahasa inggris dan bahasa Indonesia	

3.3 Seleksi Studi dan Penilaian Kualitas

3.3.1 Hasil pencarian dan seleksi studi

Berdasarkan hasil pencarian *literature review* meliputi publikasi *google scholar*, *sciencedirect*, *researchGate* dan *pubmed* dengan menggunakan kata kunci “HbA1c”, “profil lipid”, dan “diabetes melitus tipe 2” pada jurnal Indonesia, serta pada jurnal internasional dengan kata kunci “HbA1c”, “*lipid profile*”, serta “*diabetes mellitus type 2*”, peneliti menemukan 26.444 jurnal yang ditemukan dengan kata kunci tersebut. Jurnal penelitian tersebut kemudian diskruining dengan publikasi pada tahun 2016-2021 dan didapatkan 16.754jurnal, kemudian diseleksi judul dan duplikasi sehingga didapatkan 32 jurnal, lalu diseleksi kembali sesuai abstrak didapatkan 13 jurnal, dengan jurnal hasil akhir yang sesuai rumusan masalah didapatkan 5 jurnal.



Gambar 3.1 diagram alur *literature rivyew*

3.3.2 Daftar artikel hasil pencarian

Literature review ini dianalisis menggunakan metode naratif dengan mengelompokkan data hasil ekstraksi yang sama dan sejenis sesuai dengan kriteria inklusif, kemudian dikumpulkan dan disatukan, kemudian membuat ringkasan yang meliputi nama peneliti, tahun terbit, judul, metode, hasil penelitian serta database.



Tabel 3.2 Daftar artikel hasil pencarian

No	Author	Tahun	Volume, angka	Judul	Metode (desain, sampel, variabel, instrument, analisis)	Hasil penelitian	Database
1.	Samdani, Tasrina Shamnaz Mitra, Palash Rahim, Muhammad Abdur	2017	Vol 7 No 1	Relationship of Glycated Haemoglobin with Lipid Profile among Patients with Type 2 Diabetes Mellitus	D : <i>cross-sectional</i> S: - V : variabel bebas lontro glokemik Variabel terikat profil lipid I : - A : uji kolerasi pearson	Hasil penelitian pada 300 penderita diabetes melitus tipe 2 - Adanya kolerasi positif yang bermakna antara HbA1c dengan LDL (P=0,045) - Adanya kolerasi negatif antara HbA1c dengan HDL (P=0,024) - Tidak adanya kolerasi yang signifikan antara HbA1c dengan kolstrol (P=0,204) dan trigliserida (P=0,114). Dapat disimpulkan bahwa adanya kolerasi positif antara HbA1c dengan LDL, dan adanya kolerasi negatif antara HbA1c dengan HDL.	<i>researchGate</i>
2.	Heiddy Chandra Sumampouw, Samuel Halim2	2019	Vol 1 . No 2	Korelasi status glikemik dengan profil lipid pada penderita Diabetes	D : cross-sectional S : consecutive sampling V : Variabel bebas kontrol	Hasil penelitian didapatkan sebagai berikut : ➤ Adanya Kolerasi yang bermakna antara HbA1c dengan trigliserida	<i>Google scholar</i>

No	Author	Tahun	Volume, angka	Judul	Metode (desain, sampel, variabel, instrument, analisis)	Hasil penelitian	Database
				Melitus tipe 2 di Rumah Sakit Sumber Waras dan Rumah Sakit Hermina Kemayoran tahun 2015-2017	glikemik Variabel terikat Profil lipid I : - A : uji korelasi Pearson dan Spearman	(R =0,26 P = 0,0004) ➤ Adanya Kolerasi bermakna antara hbA1c dengan kolestrol (R= 0,04 P = 0,34) ➤ Tidak adanya Kolerasi yang bermakna antara Hba1c dengan HDL(HDL R = -0,08 P= 0,22) dan LDL (LDL R= 0,03 P= 0,37) kolestro l (R= 0,04 P = 0,34) Dapat disimpulkan bahwa adanya kolerasi positif antara kadar HbA1c dengan trigliserida. Dan didapatkan hasil negatif antara HbA1c dengan HDL dan LDL	
3.	Arshad Hussain, Iftikhar Ali, Muhammad Ijaz and Afaq Rahim	2017	Vol 8. No 4	Correlation between hemoglobin A1c and serum lipid profile in Afghani patients with type 2	D : cross sectional S : Purposive sampling V : variabel bebas hemoglobin A1c variabel terikat profil lipid I : auto analyzer (Hasil penelitian didapatkan hasil sebagai berikut : ➤ Adanya kolerasi positif yang signifikan antara HbA1c dengan trigliserida(trigliserida R= 0,235 P= 0,000), LDL(LDL R= 0,153 P= 0,002), dan	Google scholar

No	Author	Tahun	Volume, angka	Judul	Metode (desain, sampel, variabel, instrument, analisis)	Hasil penelitian	Database
				diabetes: hemoglobin A1c prognosticates dyslipidemia	Roche/ Hitachi 912/ Modular Analyzers: CAN 435, Germany) HbA1c was estimated using an ARCHITECT c4000 Analyzer (Abbott Diagnostics, USA) A: uji korelasi pearson	kolesterol total (kolesterol R= 0,150 P= 0,003) ➤ Adanya korelasi negatif atau tidak signifikan HbA1c terhadap HDL (R= - 0,024 P= 0,625) Dapat disimpulkan bahwa adanya korelasi positif antara kadar HbA1c dengan trigliserida, HDL, dan LDL. Dan didapatkan korelasi negatif antara HbA1c dengan HDL.	
4.	Alzahrani, Sami Hamdan Baig, Mukhtiar Aashi, Mooataz Mohammed Al-shaibi, Faisal Khaled	2019	Vol 12	Association between glycosylated hemoglobin (HbA1c) and the lipid profile in patients with type 2 diabetes mellitus at a	D : retrospective cross sectional S : Purposive sampling V : variable bebas : HbA1c Variable tidak terikat : profil lipid I : autoanalyzer (Roche Modular P-	Hasil penelitian didapatkan hasil sebagai berikut : ➤ Didapatkan korelasi yang signifikan HbA1c dengan trigliserida (R=0,16 P= 0,020) ➤ didapatkan korelasi yang tidak signifikan terhadap kolesterol, HDL, dan LDL Dapat disimpulkan bahwa	Pubmed

No	Author	Tahun	Volume, angka	Judul	Metode (desain, sampel, variabel, instrument, analisis)	Hasil penelitian	Database
	Alqarni, Dalya Abdulrahman Bakhamees, Wael Hassan			tertiary care hospital: a retrospective study	800, Roche Diagnostics, Germany) A : uji pearson correlation	HbA1c berikatan positif dengan trigiserida, dan didapatkan hasil kolerasi negatif antara HbA1c dengan HDL, LDL, dan kolestrol	
5.	Panjeta, M. Panjeta, E. Jadrić, R. Begović, E.	2019	Vol 493	Association between glycemic control parameters and serum lipid profile in patients with type 2 diabetes mellitus	D : cross sectional S : control group V : variable bebas : control glikemik variable terikat profil lipid I : - A : uji kolerasi pearson	Hasil uji penelitian didapatkan hasil sebagai berikut : ➤ Terdapat hubungan signifikan HbA1c terhadap trigliserida (R= 0,375 P=0,003) Dapat disimpulkan bahwa kolerasi positif terhdap HbA1c dengan trigliserida.	<i>Scimedirect</i>

BAB 4

HASIL DAN ANALISA

4.1 Hasil

Berdasarkan hasil dari pencarian *literature* dari artikel yang berkaitan dengan masalah hubungan HbA1c dengan profil lipid pada pasien diabetes melitus tipe 2, diperoleh 5 artikel yang dapat diteliti pada tahun 2016-2021. Berikut adalah penyajian hasil dari penelitian dalam bentuk tabel yang memuat karakteristik umum dari beberapa artikel sebagai berikut :

4.4.1 Karakteristik umum dalam penyelesaian studi.

Tabel 4.1 Kriteria umum dalam penyelesaian studi

No	Kategori	F	%
A	Tahun publikasi		
1.	2016	1	20%
2.	2017	1	20%
3.	2019	3	60%
	Jumlah	5	100%
B.	Desain penelitian		
1.	<i>Cross sectional</i>	5	100%
	Jumlah	5	100%
C.	Samplng penelitian		
1.	Tidak ada keterangan	1	20%
2.	<i>Consecutive sampling</i>	1	20%
3.	<i>Purposive sampling</i>	3	60%
	Jumlah	5	100%
D.	Analisis statistic		
1.	Uji <i>pearson</i>	3	60%
2.	Uji <i>pearson dan spearman</i>	1	20%
3.	Uji <i>pearson correlation</i>	1	20%
	Jumlah	5	100%

Artikel yang digunakan pada *literature review* ini, hampir seluruhnya diterbitkan pada tahun pada tahun 2019 dan hampir seluruhnya merupakan penelitian analitik Observasional dengan rancangan *cross*

sectional. Artikel penelitian tersebut sebagian besar menggunakan teknik sampling *Purposive sampling*. Sebagian besar atau hampir seluruhnya atau bahkan semuanya yg menggunakan uji *statistic pearson test*.

Tabel 4.2 karakteristik hasil penelitian hubungan HbA1c dengan profil lipid

No	Kategori	Penulis
1.	Adanya hubungan antara HbA1c dengan trigliserida	- (Sumampouw <i>et al</i> , 2019) - (Hussain <i>et al.</i> , 2017) - (Alzahrani <i>et al.</i> , 2019) - (Panjeta <i>et al.</i> , 2019)
2.	Adanya hubungan antara HbA1c dengan kolestrol total	- (Sumampouw <i>et al</i> , 2019) - (Hussain <i>et al.</i> , 2017)
3.	Adanya hubungan antara HbA1c dengan LDL	- (Samdani <i>et al.</i> , 2017) - (Hussain <i>et al.</i> , 2017)
4.	Adanya hubungan antara HbA1c dengan HDL	- (Sumampouw <i>et al</i> , 2019)

Hasil penelitian hubungan HbA1c dengan kadar profil lipid pada Diabetes Melitus. Dari ke-5 artikel terdapat hasil yang berbeda-beda. Terdapat 4 artikel yang menunjukkan hasil adanya hubungan yang signifikan antara kadar HbA1c dengan kadar trigliserida, 2 artikel didapatkan hasil adanya hubungan yang signifikan antarakadar HbA1c dengan kadar kolestrol total, 2 artikel menunjukkan hasil adanya hubungan yang signifikan antara kadar HbA1c dengan kadar LDL, dan hanya 1 artikel yang hasilnya menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara kadar HbA1c dengan kadar HD

4.2 Analisa

Tabel 4.3 analisis artikel hubungan HbA1c dengan profil lipid

No	Penulis	Hasil	Persamaan	Perbedaan
1.	Samdani, Tasrina Shamnaz Mitra, Palash Rahim, Muhammad Abdur	<ul style="list-style-type: none"> - Adanya kolerasi positif yang bermakna antara HbA1c dengan LDL (P=0,045) - Adanya kolerasi negatif antara HbA1c dengan HDL (P=0,024) - Tidak adanya kolerasi yang signifikan antara HbA1c dengan kolestrol total (P= 0,204) dan trigliserida (P=0,114). 	<ul style="list-style-type: none"> - Pasien dengan diagnosis yang sama yaitu Diabetes Melitus tipe 2. - Desain penelitian pada artikel sama yaitu <i>cross sectional</i> - Tujuan dari semua artikel sama yaitu untuk mengetahui hubungan antara HbA1c dengan kadar profil lipid pada penderita Diabetes Melitus tipe 2. - Analisa statistiknya menggunakan uji <i>pearson</i> sama dengan jurnal 5 dan 3 - Variable penelitian sama yaitu variable bebas HbA1c variable terikatnya pofil lipid. - Seluruh artikel menggunakan jenis kelamin laki-laki dan perempuan 	<ul style="list-style-type: none"> - Jumlah sampel yang digunakan berbeda 300 - Pengumpulan data tidak sama setiap versinya, jurnal ini menggunakan SPSS versi 20.0
2.	Heiddy Chandra Sumampouw, Samuel Halim2	<ul style="list-style-type: none"> - Adanya Kolerasi yang bermakna antara HbA1c dengan trigliserida (R =0,26 P = 0,0004) - Adanya Kolerasi bermakna antara HbA1c dengan kolestrol total (R= 0,04 P = 0,34) - Tidak adanya kolerasi yang bermakna antara HbA1c dengan HDL(HDL 	<ul style="list-style-type: none"> - Pasien dengan diagnosis yang sama yaitu Diabetes Melitus tipe 2. - Desain penelitian pada artikel sama yaitu <i>cross sectional</i> - Tujuan dari semua artikel sama yaitu untuk mengetahui hubungan antara HbA1c dengan kadar profil lipid pada penderita Diabetes Melitus tipe 2 - Tahun terbitnya sama yaitu tahun 2019 sama dengan jurnal 3,4,5 	<ul style="list-style-type: none"> - Sampling penelitian tidak sama dengan jurnal yang lain. Jurnal ini menggunakan <i>Consecutive sampling</i> - Uji statistiknya tidak sama dengan jurnal yang lain, jurnal ini menggunakan uji <i>pearson spearman</i> - Jumlah sampel yang digunakan berbeda 109 - Pengumpulan data tidak sama

		R = -0,08 P= 0,22) dan LDL (LDL R= 0,03 P= 0,37) kolestrol (R=0,04 P = 0,34	- Variable penelitian sama yaitu variable bebas HbA1c variable terikatnya profil lipid.	setiap versinya, jurnal ini menggunakan SPSS
3.	Arshad Hussain, Iftikhar Ali, Muhammad Ijaz and Afaq Rahim	<ul style="list-style-type: none"> - Adanya kolerasi positif pada yang signifikan antara HbA1c dengan trigliserida(trigliserida R= 0,235 P= 0,000), LDL(LDL R= 0,153 P= 0,002), dan kolestrol total (kolestrol total R= 0,150 P= 0,003) - Tidak adanya kolerasi antara HbA1c terhadap HDL (R= - 0,024 P= 0,625) 	<ul style="list-style-type: none"> - Pasien dengan diagnosis yang sama yaitu Diabetes Melitus tipe 2. - Desain penelitian pada artikel sama yaitu <i>cross sectional</i> - Tujuan dari semua artikel sama yaitu untuk mengetahui hubungan antara HbA1c dengan kadar profil lipid pada penderita Diabetes Melitus tipe 2 - Variable penelitian sama yaitu variable bebas HbA1c variable terikatnya profil lipid. - Sampling penelitian menggunakan menggunakan <i>Purposive sampling</i> sama dengan jurnal 4 - Uji statistiknya sama yaitu uji <i>pearson</i> sama dengan jurnal 1 dan 5 	<ul style="list-style-type: none"> - Instrument yang digunakan tidak sama yaitu auto analyzer (Roche/ Hitachi 912/ Modular Analyzers: CAN 435,Germany) HbA1c was estimated usiang an ARCHITECT c4000 Analyzer (Abbott Diagnostics, USA) - Jumlah pasien yang digunakan tidak sama, jurnal ini jumlahnya 401 - Pengumpulan datanya setiap versinya tidak sama, jurnal ini menggunakan versi 16.0
4.	Alzahrani, Sami Hamdan Baig, Mukhtiar Aashi, Mooataz Mohammed Al-shaibi, Faisal Khaled Alqarni, Dalya Abdulrahman Bakhamees, Wael Hassan	<ul style="list-style-type: none"> - Didapatkan kolerasi yang signifikan Hba1c dengan trigliserida (R=0,16 P= 0,020) - Tidak adanya kolerasi yang signifikan terhadap kolestrol total, HDL, dan LDL 	<ul style="list-style-type: none"> - Pasien dengan diagnosis yang sama yaitu Diabetes Melitus tipe 2. - Desain penelitian pada artikel sama yaitu <i>cross sectional</i> - Tujuan dari semua artikel sama yaitu untuk mengetahui hubungan HbA1c dengan kadar profil lipid pada penderita Diabetes Melitus tipe 2 - Tahun terbitnya sama yaitu 2019 sama dengan jurnal 3,4,5 - Hasil junal sama dengan jurnal 5 - Variable penelitian sama yaitu variable bebas HbA1c variable 	<ul style="list-style-type: none"> - Intrumen yang digunakan tidak sama dengan yang lain autoanalyzer (Roche Modular P-800, Roche Diagnostics, Germany) - Uji statistik tidak sama dengan yang lain yaitu uji <i>pearson correlation</i> - Jumlah pasien yang digunakan dalam junal tidak sama, dalam jurnal ini yaitu 206. - Pengumpulan datanya tidak sama setiap versinya, jurnal ini

			terikatnya profil lipid. - Sampling penelitian sama yaitu <i>Purposive sampling</i> sama dengan jurnal ke 3	menggunakan versi SPSS versi 21
5.	Panjeta, M. Panjeta, E. Jadrić, R. Begović, E.	- Terdapat hubungan signifikan HbA1c terhadap trigliserida (R= 0,375 P=0,003)	- Pasien dengan diagnosis yang sama yaitu Diabetes Melitus tipe 2. - Desain penelitian pada artikel sama yaitu <i>cross sectional</i> - Tujuan dari semua artikel sama yaitu untuk mengetahui hubungan HbA1c dengan kadar profil lipid pada penderita Diabetes Melitus tipe 2 - Tahun terbitnya sama yaitu 2019 sama dengan jurnal 3,4,5 - Hasil junal sama dengan jurnal 4 - Variable penelitian sama yaitu variable bebas HbA1c variable terikatnya profil lipid . - Uji statistik sama dengna ysama yaitu uji <i>pearsons</i> sama dengan jurnal 1 dan 3.	- Jumlah pasien yang digunakan dalam jurnal paling sedikit dibanding jurnal yang lain yaitu 60 paseien.

BAB 5

PEMBAHASAN

5.1 Pembahasan

Hasil penelitian dengan metode *literature review* terhadap 5 artikel tentang hubungan antara HbA1c dengan kadar profil lipid pada penderita diabetes melitus tipe 2 didapatkan hasil hampir seluruh artikel ini menunjukkan adanya hubungan HbA1c dengan trigliserida. Pada kelima artikel tersebut hampir sebagian artikel menunjukkan adanya hubungan antara HbA1c dengan kolestrol total dan LDL, namun hanya sebagian kecil artikel yang menunjukkan adanya hubungan antara HbA1c dengan HDL . Kontrol glikemik yang buruk akan mengakibatkan perubahan pada profil lipid pada pasien diabetes melitus terutama pada diabetes melitus tipe 2. Penderita diabetes melitus dengan kadar HbA1C tinggi memiliki resiko peningkatan jumlah profil lipid diantaranya kadar kolesterol tinggi, HDL rendah, kadar LDL tinggi, kadar trigliserida tinggi. Pada penderita diabetes melitus dengan kontrol glikemik yang buruk dapat disebabkan karena terganggunya hormon insulin pada pankreas yang merupakan regulator penting pada metabolisme karbohidrat, lipid, dan protein. Gangguan insulin akan mengakibatkan konsekuensi metabolik seperti tidak seimbangnya kadar gula darah maupun kadar lipid di dalam tubuh (Firdayanti et al., 2017).

Hubungan HbA1c dengan profil lipid adalah jika penderita diabetes melitus mempunyai gula darah yang tinggi, maka tidak bisa disimpan sebagai glikogen hati dan otot sebagai cadangan energi makanya kadarnya

tinggi dalam darah, sebagai gantinya untuk sumber energi akhirnya memetabolisme lemak, sehingga terjadi proses lipolisis mengakibatkan pelepasan asam lemak dan gliserol ke dalam sirkulasi darah yang akan mengakibatkan peningkatan asam lemak bebas, sehingga jumlah yang berlebihan akan dibawa ke hati untuk memetabolisme lemak yang akan diubah menjadi fosfolipid, kolesterol dan trigliserida yang menyebabkan peningkatan kolesterol dan trigliserida. Kemudian akan diangkut ke sirkulasi melalui lipoprotein yaitu LDL dan HDL (Firdayanti et al., 2017).

Hasil penelitian dari kelima artikel yang dilakukan *review* pada penelitian ini hampir seluruhnya menunjukkan bahwa parameter pemeriksaan profil lipid yang memiliki hubungan dengan HbA1c adalah trigliserida. Jika kontrol glikemik buruk maka kadar trigliserida tinggi, kelebihan glukosa di darah disimpan dalam bentuk lemak khususnya trigliserida. Sehingga jika kendali glikemik buruk, akan menimbulkan peningkatan kadar glukosa dalam darah. Selanjutnya glukosa diubah menjadi trigliserida, sehingga terjadi peningkatan kadar trigliserida. Pada penelitian yang dilakukan oleh sumampau 2019, Hussain 2017, Alzahrani 2019, panjata 2019 menunjukkan bahwa kadar HbA1c memiliki hubungan yang signifikan dengan kadar trigliserida, semakin tinggi kadar HbA1c maka kadar trigliserida juga semakin tinggi (Priyadi & Saraswati, 2012).

semua bagian lipid seperti kolesterol total, LDL, dan trigliserida akan meningkat secara signifikan pada penderita diabetes, sehingga pasien dengan kontrol glikemik yang kurang baik secara signifikan lebih tinggi kadar kolesterol total dan LDL sedangkan kadar HDL akan berkurang hal

ini sesuai dengan penelitian sumampouw 2019 jika kontrol glikemik buruk maka kadar Trigliserida, kolestrol dan LDL meningkat sedangkan HDLnya semakin menurun (Ratnasari et al., 2017)

Pengaruh nilai HbA1c terhadap kolesterol total pada penderita DM tipe 2 terjadi melalui proses glikosilasi. Resistensi insulin mengakibatkan peningkatan aktivitas enzim lipase sensitif hormon dan enzim lipoprotein lipase yang terdapat di sel lemak. Kerja dua enzim tersebut sangat tergantung dari jumlah insulin. Di jaringan adiposa, insulin menekan kerja enzim sensitive lipase hormone, makin rendah kadar insulin makin aktif kerja hormon tersebut. hal ini sesuai dengan penelitian Sumampouw dan Hussain jika jumlah glikosa dalam darah semakin tinggi maka semakin tinggi juga kadar kolestrolnya (Susilo et al., 2020).

Low density lipoprotein (LDL) sering disebut sebagai kolesterol jahat karena dapat menempel pada pembuluh darah. LDL apabila banyak terdapat dalam darah menyebabkan akumulasi endapan lemak (plak) dalam arteri, sehingga aliran darah menyempit. Terdapat hubungan positif antara HbA1C dengan TG, LDL dan VLDL. Pengaruh insulin terhadap produksi apolipoprotein di hati yang meregulasi aktivitas enzim LpL dan CETP dapat menyebabkan dislipidemia pada DM. Selain itu defisiensi insulin juga dapat menurunkan aktivitas HL dan produksi aktivitas lipoprotein lipase. Defisiensi insulin meningkatkan lipolisis di jaringan adiposa dan meningkatkan pelepasan FFA. Rendahnya penggunaan insulin akan menurunkan aktivitas enzim LpL dan HL dengan akibat terjadi peningkatan LDL dan remnant lipoprotein. hal ini sesuai dengan hasil penelitian dari

samdani 2017, Hussain 2017 bahwa Terdapat hubungan yang signifikan antara HbA1c dengan kadar LDL. Semakin tinggi kadar HbA1c akan semakin tinggi kadar LDL. Semakin buruknya control glikemik pada penderita diabetes melitus, maka akan semakin parah terjadinya penumpukan plaknya (Djasang, 2019).

Penulis berpendapat bahwa berdasarkan hasil *literature riview* ini menunjukkan bahwa parameter pemeriksaan profil lipid yang paling dipengaruhi oleh kontrol glikemik pada pasien Diabetes Melitus adalah trigliserida, kemudian kolestrol total dan LDL, sedangkan kadar HDL tidak terlalu dipengaruhi oleh kontrol glikemik. Pada hasil *literature riview* ini 4 artikel menyatakan adanya hubungan yang signifikan antara HbA1c dengan trigliserida, ada 2 artikel menunjukkan adanya hubungan antara HbA1c dengan kolestrol total, ada 2 artikel yang menyatakan adanya hubungan HbA1c dengan LDL, dan hanya 1 artikel yang menyatakan adanya hubungan antara HbA1c dengan HDL. Peningkatan kadar kolesterol dan trigliserida yang berhubungan dengan kadar HbA1c diakibatkan karena terjadinya peningkatan asam lemak bebas, sehingga apabila jumlah berlebih dibawa ke hati untuk metabolisme lemak yang akan diubah menjadi fosfolipid, kolesterol dan trigliserida akan menyebabkan peningkatan kolestrol dan trigliserida. Hubungan HbA1c dengan HDL dan LDL yaitu, pada kondisi diabetes melitus dengan kontrol glukosa buruk ditemui resistensi insulin yang mendasari kelainan metabolisme lipoprotein dimana lipoprotein tersebut adalah LDL dan

HDL, sehingga terjadi peningkatan LDL dan penurunan HDL. Menurut penulis alasan hasil jurnal tidak sama dengan jurnal lain karena instrument yang digunakan berbeda sehingga bisa memunculkan hasil yang tidak sama dengan jurnal satu sama lain, ataupun metode yang digunakan berbrda-beda sehingga hasilnya tidak sama.



BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Hasil penelitian *literature review* dari kelima jurnal tentang hubungan HbA1c dengan kadar profil lipid pada penderita Diabetes Melitus tipe 2 dapat disimpulkan adanya hubungan yang signifikan antara HbA1c dengan trigliserida pada diabetes melitus tipe 2 .

6.2 Saran

1. Bagi Peneliti

Bagi penelitian selanjutnya diharapkan untuk meneliti hubungan antara kadar HbA1c dengan profil lipid pada penderita diabetes melitus tipe 2 yang obesitas dan *Normoweight*.

2. Bagi masyarakat

Diharapkan bagi pembaca khususnya penderita Diabetes Melitus Tipe 2 untuk mengontrol pola hidup dengan mengurangi makan makanan yang tinggi karbohidrat, serta memperbanyak konsumsi protein, buah dan sayur serta melakukan aktifitas fisik atau olahraga teratur minimal 30 menit sehari.

DAFTAR PUSTAKA

- Affisa, S. N. (2018). Faktor- Faktor Risiko Diabetes Melitus Tipe 2 Pada Laki-Laki Di Kelurahan Demangan Oleh: Shinta Nuur Affisa Peminatan Epidemiologi Program Studi S1 Kesehatan Masyarakat Stikes Bhakti Husada Mulia Madiun Tahun 2018. *Skripsi*.
- Alwafi Ridho Subarkah. (2018). Pemeriksaan Kadar HbA1c Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe Ii Yang Dirawat Jalan Di Rsup H. Adam Malik Medan. *Nhk 技研*, 151(2), hh 10–17.
- Alzaharani, S. H., Baig, M., Aashi, M. M., Al-shaibi, F. K., Alqarni, D. A., & Bakhamees, W. H. (2019). Association between glycated hemoglobin (HbA1c) and the lipid profile in patients with type 2 diabetes mellitus at a tertiary care hospital: A retrospective study. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy*, vol.12, hh 1639–1644. <https://doi.org/10.2147/DMSO.S222271>
- Amandari, I. G. A. A. E., Sarasmita, M. A., Dewi, N. P. U. S., & Krisnayanti, M. W. (2018). SGLT-2 inhibitor: pilihan terapi baru untuk penderita DM tipe 2. *Hang Tuah Medical Journal*, vol.16,no.1, hh 28–36.
- Anizar 2009, P. 16. (2018). *hubungan kualitas tidur dengan kadar glukosa darah pada pasien diabetes melitus tipe II. prosiding seminar kesehatan*, vol.1, no. 1, hh. 1–8.
- Dian Musyafirah. (2017). Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Komplikasi Diabetes Mellitus Di Rumah Sakit Ibnu Sina Tahun 2016 Dian. In *Occupational Medicine* (Vol. 53, Issue 4).
- Dinas Kesehatan Kabupaten Jombang. (2019). *profil kesehatan kabupaten jombang 2019. profil kesehatan kabupaten jombang 2019*, vol.53,no.9, hh 1689–1699.
- Djasang, S. (2019). Analisis Hasil Pemeriksaan Kadar Low-Density Lipoprotein (Ldl-Chol) Metode Direk Dan Indirek. *Jurnal Media Analis Kesehatan*, vol.8,no.2, hh 43. <https://doi.org/10.32382/Mak.V8i2.846>
- Fatimah, R. N. (2016). DIABETES MELITUS TIPE 2. *Indonesian Journal of Pharmacy*, vol.27,no.2, hh 74–79. <https://doi.org/10.14499/indonesianjpharm27iss2pp74>
- Firdayanti, Sri, A., & Faudziah, L. (2017). *Profil Lipid Pada Penderita Diabetes Mellitus Dengan Kadar HbA1c Tinggi*. vol.II,no.1, hh 66–73.
- Ginting, P. A. S. (2019). Gambaran Karakteristik Pasien Penderita Diabetes Mellitus Di Ruang Internis Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan Tahun 2019. *Diabetes Melitus*, 032015035, hh 39–46.

- Hardisari, R., & Koiriyah, B. (2016). Gambaran Kadar Trigliserida (Metode Gpo-Pap) Pada Sampel Serum dan Plasma EDTA. *Jurnal Teknologi Laboratorium*, vol.5, hh 27–31.
- Hussain, A., Ali, I., Ijaz, M., & Rahim, A. (2017). Correlation between hemoglobin A1c and serum lipid profile in Afghani patients with type 2 diabetes: hemoglobin A1c prognosticates dyslipidemia. *Therapeutic Advances in Endocrinology and Metabolism*, vol.8no.4, hh 51–57. <https://doi.org/10.1177/2042018817692296>
- Inayati, I., & Qoriani, H. F. (2016). Sistem pakar deteksi penyakit diabetes melitus (dm) dini berbasis android. *Jurnal Link*, 25(2), 10–15.
- Jaya, B. P. D., Widiastuti, E. L., Nurcahyani, E., & Susanti, M. (2017). Perbandingan Pengukuran Kadar LDL Kolesterol Menggunakan Formula Friedewald dan Anandaraja dengan Metode Direct. *Jurnal Agromedicine*, vol.4,no.1, hh 13–16. <http://juke.kedokteran.unila.ac.id/index.php/agro/article/view/1543>
- Makro, G., Profil, D. A. N., Darah, L., Pasien, P., & Tipe, D. M. (2021). *Efektivitas Edukasi Gizi Dengan Pendampingan Terhadap Asupan Zat Gizi Makro, Hba1c, Dan Profil Lipid Darah Pada Pasien Dm Tipe Ii*. vol.44,no.1, hh 55–64. <https://doi.org/10.36457/Gizindo.V44i1.558>
- Meiga, T. W. (2018). Gambaran Kadar Kolesterol Ldl (Low Density Lipoprotein) Pada Peminum Kopi Di Dusun Ketapang Kudu Kabupaten Jombang. *Karya Tulis Ilmiah*, 25.
- Nadhira. (2017). *Obesitas dan profil lipid pada remaja usia 11-15 tahun*.
- Panjeta, M., Panjeta, E., Jadrić, R., & Begović, E. (2019). Association between glycemc control parameters and serum lipid profile in patients with type 2 diabetes mellitus. *Clinica Chimica Acta*, 493(2019), S272. <https://doi.org/10.1016/j.cca.2019.03.561>
- Priyadi, R., & Saraswati, M. R. (2012). *Hubungan antara Kendali Glikemik Dengan Profil Lipid Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Association Between Glycemic Control With Lipid Profil in Patient Diabetes Mellitus Type Ii*. 415.
- Prodia. (2016). *Analisa Hb (HPLC) / Seri Edukasi Ahli Teknologi Laboratorium Medik*. Infolabmed.
- Rahman, M. A. F. (2020). *Hubungan Obesitas Dengan Kadar Hba1c Pada Pasien Diabetes Melitus Type 2 : Literature Review*.
- Ratnasari, A., Indranila, I., & Retnoningrum, D. (2017). Hubungan Antara Hba1C Dengan Kadar Hdl Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *Diponegoro*

Medical Journal (Jurnal Kedokteran Diponegoro), vol.6,no2, hh 141–147.

- Ridayani, N., Santri, F. N., & Naim, R. (2018). Gambaran hasil pemeriksaan kadar high density lipoprotein(Hdl) dan low density lipoprotein(Ldl) pada penderita obesitas di Rumah Sakit Umum Daerah Syekh Yusuf Kabupaten Gowa. *Jurnal Media Laboran*, vol.8,no.1, hh 15–21.
- Rosikhoh, N. I. (2016). Gambaran penderita gangren dan identifikasi faktor pemicu kejadian gangren pada penderita diabetes mellitus. *Skripsi*.
- Samdani, T. S., Mitra, P., & Rahim, M. A. (2017). Relationship of Glycated Haemoglobin with Lipid Profile among Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. *BIRDEM Medical Journal*, vol.7,no.1, hh 43–47. <https://doi.org/10.3329/birdem.v7i1.31271>
- Santoso, K., Agil, M., & Pratama, R. (2017). Analisis Kolorimetri Kadar Hemoglobin Darah dengan Metode Pencitraan Digital Menggunakan Desktop Scanner. *ARSHI Veterinary Letters*, 1(2), 19. <https://doi.org/10.29244/avl.vol.1,no..2.hh.19-20>
- Sari, R. M., Rita, R. S., & Anas, E. (2018). Pengaruh Pemberian Isolat Katekin Gambir (*Uncaria Gambir Roxb*) Terhadap Kadar Hormon Testosteron Dan Jumlah Spermatozoa Tikus *Rattus Norvegicus* Jantan Hiperglikemia. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 7(Supplement 3), 6. <https://doi.org/10.25077/jka.v7i0.851>
- Senduk, B., & Kepel, B. J. (2016). *Gambaran profil lipid pada remaja obes di Kota Bitung*. 4.
- Sianturi, A. H. (2018a). *Hubungan Kadar HbA1c Dengan Kadar Glukosa Darah Puasa Pada Pasien Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Rumah Sakit Umum Pusat Haji Adam Malik*. hh 44–48.
- Sianturi, A. H. (2018b). Universitas Sumatera Utara Skripsi. *Analisis Kesadahan Total Dan Alkalinitas Pada Air Bersih Sumur Bor Dengan Metode Titrimetri Di PT Sucofindo Daerah Provinsi Sumatera Utara*, hh 44–48.
- Sitinjak, N. B. (2019). Analisa Kadar Trigliserida Pada Penderita Diabetes Mellitus Yang Dirawat Di Rsup H. Adam Malik Medan. *Ayan*, vol.8,no.5, hh 55.
- Susilo, A. S., Zulfian, Z., & Artini, I. (2020). Korelasi Nilai HbA1c dengan Kadar Kolesterol Total pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, vol.12,no.2, hh 640–645. <https://doi.org/10.35816/jiskh.v11i1.262>
- Sumampouw, H. C., & Halim, S. (2019). Korelasi Status Glikemik dengan Profil Lipid pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 di Rumah Sakit Sumber Waras dan Rumah Sakit Hermina Kemayoran Tahun 2015-2017. *Tarumanagara*

Medical Journal, vol.1,no.2, hh 319–328.

Sungkono, R. (2016). *Hubungan Antara Profil Lipid Darah Dengan Terjadinya Nefropati Diabetikum 2 Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 3 Di Rumah Sakit Umum (Rsu) Kota Tangerang Selatan Tahun 2013 - 2015.*

Suryaatmaja, M. (2013). *D i a g n o s t i c Update. Summit Contributes for Healthier Life*, vol.9, hh 1–2.

Wahab, Z., Novitasari, A., & W, N. F. (2017). *Profil lipid sebagai kontrol glikemik pada pasien diabetes mellitus tipe II zulfachmi.* 2030, hh 1–10.


Wulandari, I. A. T., Herawati, S., & Wande, I. N. (2020). *P Koresponding author: Ida Ayu Trisna Wulandari. Jurnal Medika Udayana*, vol.9,no.1, hh 71–75.

Zacharias, S. M. (2019). *Gambaran Profil Lipid pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II di RSUD. Prof. Dr. W.Z Johannes Kupang Tahun 2018.* hh 53.



Lampiran

Lampiran 1 pernyataan pengecekan judul



PERPUSTAKAAN
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN
INSAN CENDEKIA MEDIKA JOMBANG

Kampus C : Jl. Kemuning No. 57 Candimulyo Jombang Telp. 0321-865446

SURAT PERNYATAAN
Pengecekan Judul

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : zefitana Adinda Putri

NIM : 1813100094

Prodi : D3 - Analis Kesehatan

Tempat/Tanggal Lahir: Jombang, 25 - april - 2000

Jenis Kelamin : Perempuan

Alamat : Des. Jatarejo Di. polorejo Tembelang Jombang

No. Tlp/HP : 085 755 757 010

email : zefitanaa@gmail.com

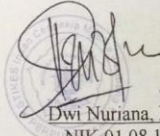
Judul Penelitian : Hubungan antara Hb1c dengan Profil lipid pada
 Penderita Diabetes Mellitus tipe 2

.....

.....


Menyatakan bahwa judul LTA/Skripsi diatas telah dilakukan pengecekan, dan judul tersebut **tidak ada** dalam data sistem informasi perpustakaan. Demikian surat pernyataan ini dibuat untuk dapat dijadikan sebagai referensi kepada dosen pembimbing dalam mengajukan judul LTA/Skripsi.

Mengetahui
 Ka. Perpustakaan


 Dwi Nuriana, M.IP
 NIK.01.08.112

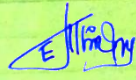
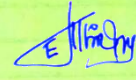
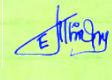
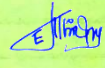
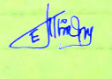
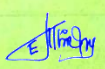
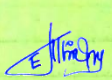
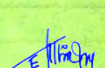
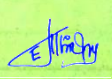
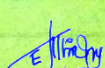
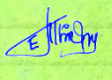

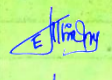
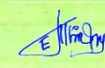
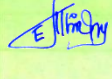
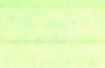
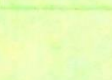













Lampiran 2 lembar konsultasi

STIKES INSAN CENDEKIA MEDIKA JOMBANG
PROGRAM STUDI D III ANALIS KESEHATAN
 Akreditasi BAN-PT No : 149/BAN-PT/AS-KIR/Dpt-III/VI/2013
 Kampus : Jl. Halaatara 33 Kalirejo Jombang, Kodepos 61119 telp 0331 401886
 Website: www.stikesicm-jg.ac.id



LEMBAR KONSULTASI

NAMA MAHASISWA : Zefitalla Adinda Putri
 NIM : 181300054
 JUDUL KTI : Hubungan HbA1c dengan Kadar Profil lipid pada Penderita Diabetes Mellitus
 PEMBIMBING I : Evi Puspita Sari S ST M IMAUN

No.	Tanggal	Hasil Konsultasi	Paraf Pembimbing
1.		Konsultasi Judul " Gambaran Proteuria pada Ibu hamil dengan Penyakit Preeklamsia "	
2.		Konsultasi Judul ke dua " Hubungan HbA1c dengan kadar Profil lipid pada Penderita Diabetes Mellitus "	
3.	14 - April - 2021	Bimbingan bab 1	 
4.	16 - April - 2021	Revisi I	 
5.	19 - April - 2021	Revisi II	 
6.	22 - April - 2021	Revisi III dan bimbingan bab 2.	 
7.	25 - April - 2021	Revisi bab 2.	 
8.	27 - April - 2021	Revisi bab 1 dan 2.	 
9.	28 - April - 2021	bimbingan bab 3	 
10.	04 - Mei - 2021	Revisi bab 3 dan Revisi bab 2	 
11.	06 - Mei - 2021	Revisi bab. 2 dan 3	 
12.	08 - Mei - 2021	Revisi bab 2.	 
13.	11 - Mei - 2021	ujian Proposal	 
14.	18 - Mei - 2021	Revisi Proposal	 
15.	09 - Juni - 2021	Bimbingan bab 4,5,6	 
16.	20 - Juni - 2021	Revisi 4-6	 

STIKES INSAN CENDEKIA MEDIKA JOMBANG
PROGRAM STUDI D III ANALIS KESEHATAN

Akreditasi BAN PT No : 149/BAN-PT/AK-XIII/DPI-III/VI/2013
 Kampus : Jl. Halmahera 33 Kalibuwangi Jombang, KodePos 61419 Telp (0321 - 8494886)



Website: www.stikesicme-jbg.ac.id

SK. MENDIKNAS NO. 141/DIK/2005

LEMBAR KONSULTASI

NAMA MAHASISWA : Zefitara Adinda putri
 NIM : 181310054
 JUDUL KTI : Hubungan HbA1c dengan kadar profil Lipid pada Penderita Diabetes melitus
 PEMBIMBING II : Umay Sarah, S. ST

No.	Tanggal	Hasil Konsultasi	Paraf Pembimbing
1.		Konsultasi Judul "Gambaran proteuria pada ibu hamil dengan penyakit preeklamsia"	
2.		Konsultasi Judul kedua "Hubungan HbA1c dengan kadar profil lipid pada Penderita Diabetes melitus"	
3.		Bimbinngan bab I Revisi acc.	
4.	05-Mei-2021	Bimbinngan bab 2 dan 3	
5.	07-Mei-2021	Revisi	
6.	08-Mei-2021	ACC bab 2 dan 3	
7.	11-Mei-2021	ujian proposal	
8.	09-Juni-2021	Bimbinngan bab, 4,5 dan 6	
9.	10-Agustus-2021	Revisi	
10.	12-Agustus-2021	ACC	
11.	24-Agustus-2021	Seminar Harii	
12.	30-Agustus-2021	Revisi Seminar harii	
13.	18-Mei-2021	Revisi Ujian Proposal	

Lampiran 3 Digital receipt turnit

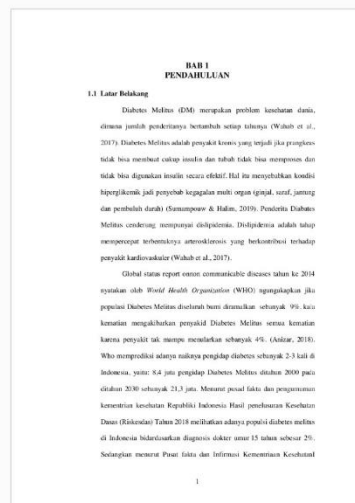


Digital Receipt

This receipt acknowledges that Turnitin received your paper. Below you will find the receipt information regarding your submission.

The first page of your submissions is displayed below.

Submission author: Zefitaria Adinda Putri
 Assignment title: (LR Zefitaria)HUBUNGAN HbA1c DENGAN KADAR PROFIL LIPI...
 Submission title: HUBUNGAN HbA1c DENGAN KADAR PROFIL LIPID PADA PEN...
 File name: bismilah.docx
 File size: 180.57K
 Page count: 40
 Word count: 6,821
 Character count: 42,835
 Submission date: 10-Sep-2021 10:31AM (UTC+0700)
 Submission ID: 1645003514



Lampiran 4 Hasil presentase dari turnit

HUBUNGAN HbA1c DENGAN KADAR PROFIL LIPID PADA PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2			
ORIGINALITY REPORT			
27%	23%	13%	14%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS
PRIMARY SOURCES			
1	Submitted to Forum Perpustakaan Perguruan Tinggi Indonesia Jawa Timur Student Paper	8%	
2	journal.untar.ac.id Internet Source	1%	
3	repo.stikesicme-jbg.ac.id Internet Source	1%	
4	Glorya Stevani Cicilia Loei, Karel Pandelaki, Veny Mandang. "HUBUNGAN KADAR HbA1c DENGAN KADAR PROFIL LIPID PADA PASIEN DIABETES MELLITUS TIPE 2 DI POLIKLINIK ENDOKRIN & METABOLIK RSUP PROF. DR. R. D. KANDOU MANADO", e-Clinic, 2014 Publication	1%	
5	banglajol.info Internet Source	1%	
6	www.scribd.com Internet Source	1%	
7	riset.unisma.ac.id		
	Internet Source	1%	
8	repository.unair.ac.id Internet Source	1%	
9	www.dovepress.com Internet Source	1%	
10	Arshad Hussain, Iftikhar Ali, Muhammad Ijaz, Afaq Rahim. "Correlation between hemoglobin A1c and serum lipid profile in Afghani patients with type 2 diabetes: hemoglobin A1c prognosticates dyslipidemia", 'SAGE Publications', 2017 Internet Source	1%	
11	Submitted to University of Huddersfield Student Paper	1%	