

SKRIPSI

**HUBUNGAN KADAR GLUKOSA DARAH DENGAN
KADAR KOLESTEROL PADA PENDERITA
DIABETES MELITUS TIPE 2
DI RSUD BIAK**



Oleh :

**GRACE MAYANG TUMARI
2310263418**

**PROGRAM STUDI
SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS PERINTIS INDONESIA
PADANG
2024**

SKRIPSI


**HUBUNGAN KADAR GLUKOSA DARAH DENGAN KADAR
KOLESTEROL PADA PENDERITA
DIABETES MELITUS TIPE 2
DI RSUD BIAK**

*Skripsi ini diajukan sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Kesehatan*

Oleh :

**GRACE MAYANG TUMARI
2310263418**

**PROGRAM STUDI
SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS PERINTIS INDONESIA
PADANG
2024**

	No Alumni Universitas	Grace Mayang Tumari	No Alumni
---	-----------------------	---------------------	-----------

a) Tempat/Tgl : Biak/ 09 Agustus 1993; b) Nama Orang Tua: (Ayah) Nathan Kanan Tumari (Ibu) Erniati Batto; c) Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medik; d) Fakultas: Ilmu Kesehatan; e) No NIM: 2310263418; f) Tgl Lulus: 04 September 2024; g) Predikat lulus: Dengan Pujian; h) IPK: 3,73; i) Lama Studi: 1 Tahun; j) Alamat: Jl Mawar No.15 Kel. Burokub, Kec. Biak Kota, Kab. Biak Numfor, Papua.

HUBUNGAN KADAR GLUKOSA DARAH DENGAN KADAR KOLESTEROL PADA PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2 DI RSUD BIAK

SKRIPSI

Oleh: Grace Mayang Tumari


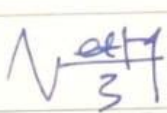

Pembimbing: 1. Endang Suriani, M.Kes, 2. Vetra Susanto, S.S.T., M.K.M

ABSTRAK

Diabetes melitus merupakan penyakit atau gangguan metabolisme kronis yang ditandai dengan meningkatnya kadar glukosa darah disertai dengan gangguan metabolisme karbohidrat, lipid, dan protein sebagai akibat insufisiensi fungsi insulin. Diabetes Melitus Tipe 2 merupakan penyakit metabolik karakteristik akibat penurunan sekresi insulin oleh sel beta pankreas, menyebabkan glukosa tidak mampu masuk ke jaringan sehingga glukosa tetap berada dalam sirkulasi darah yang memicu terjadinya peningkatan kadar glukosa didalam darah. Tujuan penelitian untuk mengetahui ada atau tidak nya Hubungan Kadar Glukosa Darah dengan Kadar Kolesterol Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di RSUD Biak yang dilaksanakan pada bulan Februari – Agustus 2024, jenis penelitian menggunakan observasional analitik dengan desain *cross sectional*, teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling* dengan jumlah subjek sebanyak 30 sampel menggunakan spesimen darah pasien Diabetes Melitus, sampel diperiksa dengan metode enzimatik kolorimetri menggunakan alat *automatic analyzer* (Selecta Pro XL), hasil penelitian dianalisis menggunakan uji statistik SPSS dengan uji korelasi *Pearson*, jika data tidak normal dilanjutkan dengan Uji Korelasi *Spearman*, Hasil analisis bivariat diperoleh nilai $P 0,028 < 0,05$ sehingga disimpulkan adanya hubungan antara kadar glukosa darah dengan kadar kolesterol pada penderita diabetes melitus tipe 2, saran bagi penderita diabetes melitus menjaga pola hidup, olahraga dan mengkonsumsi obat secara teratur sesuai anjuran dokter.


Kata kunci : Diabetes Melitus, Glukosa Darah, Kolesterol

Skrripsi ini telah dipertahankan di depan sidang penguji dan dinyatakan lulus pada 11 Agustus 2024. Abstrak telah disetujui oleh penguji


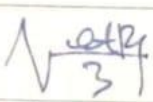

Tanda Tangan	1	2	3
			
Grace Mayang Tumari	Endang Suriani, M.Kes	Vetra Susanto, S.S.T., M.K.M	Sudiyanto, MPH



PROGRAM STUDI Mengetahui
Ketua Program Studi:

Dwi Yudiana Shinta, M.Si

	No Alumni Universitas	Grace Mayang Tumari	No Alumni
<p>a). Place/Date: Biak / August 09, 1993; b). Parents' Name: (Father) Nathan Karan Tumari (Mother) Erniati Batto; c). Study Program: Bachelor of Applied Medical Laboratory Technology; d). Faculty: Health Sciences; e). NIM No: 2310263418; f). Date of Pass: September 04, 2024; g). Graduation Predicate: With Honors; h). GPA: 3,73; i) Duration of Study: 1 year; j). Address: Jl Mawar No.15 Kel. Burokub, Kec. Biak Kota, Kab. Biak Numfor, Papua.</p>			
<p>RELATIONSHIP BETWEEN BLOOD GLUCOSE LEVELS AND CHOLESTEROL LEVELS IN PATIENTS WITH TYPE 2 DIABETES MELLITUS AT BIAK HOSPITAL</p>			
<p>SKRIPSI By: Grace Mayang Tumari</p>			
<p>Advisor: 1. Endang Suriani, M.Kes, 2. Vetra Susanto, S.S.T., M.K.M</p>			
<p>ABSTRACT</p>			
<p>Diabetes mellitus is a disease or chronic metabolic disorder characterized by increased blood glucose levels accompanied by metabolic disorders of carbohydrates, lipids, and proteins as a result of insulin function insufficiency. Type 2 Diabetes Mellitus is a characteristic metabolic disease due to decreased insulin secretion by pancreatic beta cells, causing glucose to be unable to enter the tissue so that glucose remains in the blood circulation which triggers an increase in glucose levels in the blood. The purpose of the study was to determine whether or not there was a relationship between blood glucose levels and cholesterol levels in patients with type 2 diabetes mellitus at Biak Hospital which was held in February - August 2024. The type of research using analytical observational with cross sectional design, sampling technique using purposive sampling with the number of subjects as many as 30 samples using blood specimens of Diabetes Mellitus patients, samples were examined by colorimetric enzymatic method using an automatic analyzer (Selecta Pro XL), the results of the study were analyzed using SPSS statistical test with Pearson correlation test, if the data was not normal continued with Spearman Correlation Test. The results of bivariate analysis obtained a P value of 0.028 < 0.05 so it was concluded that there was a relationship between blood glucose levels and cholesterol levels in patients with type 2 diabetes mellitus, advice for people with diabetes mellitus to maintain a lifestyle, exercise and take drugs regularly according to doctor's recommendations.</p>			
<p>Key words : Type 2 Diabetes Mellitus, Blood Glucose, Cholesterol</p>			

This thesis has been defended in front of the examiner and passed on August 11, 2024. The abstract has been approved by the examiner

Signature	1 	2 	3 
Grace Mayang Tumari	Endang Suriani, M.Kes	Vetra Susanto, S.S.T., M.K.M	Sudyanto, MPH


 Knowing Head of Study Program:

 Dr. apt. Dewy Yudiana Shinta, M.Si

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Hubungan Kadar Glukosa Darah Dengan Kadar Kolesterol
Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di RSUD Biak

Nama Mahasiswa : Grace Mayang Tumari

NIM : 2310263418

Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis

Skripsi ini telah disetujui oleh Pembimbing untuk diajukan dihadapan tim penguji dalam ujian Komprehensif skripsi, yang merupakan salah satu syarat menyelesaikan Pendidikan di Program studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis pada Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Perintis Indonesia

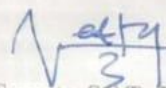
Menyetujui Komisi Pembimbing

Pembimbing I



Endang Suriani, M.Kes
NIDN : 1005107604

Pembimbing II



Vetra Susanto, S.S.T., M.K.M
NIDN : 1008098101

SKRIPSI PENELITIAN

Hubungan Kadar Glukosa Darah Dengan Kadar Kolesterol Pada Penderita
Diabetes Melitus Tipe 2 di RSUD Biak

Disusun Oleh :

Nama : Grace Mayang Tumari
NIM : 2310263418

Telah diujikan di depan Penguji skripsi
Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis
Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Perintis Indonesia
Pada Tanggal 11 Agustus 2024, dan dinyatakan

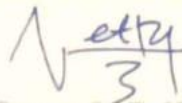
LULUS

Pembimbing I



Endang Suriani, M.Kes
NIDN : 1005107604

Pembimbing II



Vetra Susanto, S.S.T., M.K.M
NIDN : 1008098101

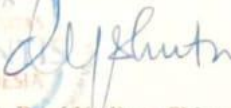
Penguji



Sudyanto, M.PH
NIP : 196607191990031002

Mengetahui,

Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis
Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Perintis Indonesia



Dr. apt. Dewi Yudianta Shinta, M.Si
NIDN. 1016017602

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI PENELITIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Grace Mayang Tumari

Nim : 2310263418

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang ditulis dengan judul **“Hubungan Kadar Glukosa Darah Dengan Kadar Kolesterol Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 di RSUD Biak”** adalah kerja/karya sendiri dan bukan merupakan duplikat dari hasil karya orang lain, kecuali kutipan yang sumbernya dicantumkan. Jika kemudian hari pernyataan ini tidak benar maka status kelulusan menjadi batal dengan sendirinya.

Padang, 17 Oktober 2024
Yang Menyatakan



Grace Mayang Tumari

BIODATA



Nama : Grace Mayang Tumari

Tempat/Tanggal Lahir : Biak, 09 Agustus 1993

Agama : Kristen Protestan

Jenis Kelamin : Perempuan

Alamat : Jl Mawar No.15 Rt 001/Rw 001 Kelurahan
Burokub, Kec.Biak Kota, Kab.Biak Numfor,
Papua

Riwayat Pendidikan : 1. SD YPK WAUPNOR (2002-2007)
2. SMP NEGERI 1 BIAK KOTA (2007-2009)
3. SMA NEGERI 1 BIAK KOTA (2009-2011)
4. D-III ANALIS KESEHATAN UNIVERSITAS
SAINS DAN TEKNOLOGI JAYAPURA
(2011–2014)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul **“Hubungan Kadar Glukosa Darah Dengan Kadar Kolesterol Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di RSUD Biak”**

Skripsi ini disusun guna memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis dan meraih gelar Sarjana Terapan Kesehatan di Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Perintis Indonesia.

Dalam menyelesaikan skripsi ini penulis banyak mendapat bantuan baik materil maupun moril dan berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Yaslina, M.Kep, Ns, Sp.Kep.Kom selaku Rektor Universitas Perintis Indonesia
2. Bapak Dr.rer.nat Ikhwan Resmala Sudji, M.Si selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Perintis Indonesia
3. Ibu Dr. apt. Dewi Yudiana Shinta, M.Si sebagai ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Perintis Indonesia.
4. Ibu Endang Suriani, M.Kes selaku pembimbing I yang telah meluangkan waktu dan pemikiran dalam memberikan bimbingan dan pendapat dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Vetra Susanto, S.S.T., M.K.M selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktu dan pemikiran dalam memberikan bimbingan dan pendapat dalam penyusunan skripsi ini.
6. Bapak Sudiyanto, MPH selaku penguji yang telah memberikan saran dan masukan untuk kesempurnaan dalam penyusunan skripsi ini.
7. Bapak dan Ibu dosen pengajar Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Universitas Perintis Indonesia yang telah berkenan memberikan ilmunya kepada penulis semoga bermanfaat nantinya

8. Terkhusus dan istimewa kepada keluarga saya yaitu kedua orangtua, Ayahanda Nathan Kanan Tumari dan Ibunda Erniati Batto yang telah memberikan doa serta dukungan dan kasih sayang kepada saya, baik itu dukungan secara moril serta materil selama menempuh pendidikan di Universitas Perintis Indonesia
9. Sahabat, teman-teman dan rekan-rekan yang seperjuangan, atas jasa dan pengorbanannya untuk membantu dan memberikan dukungan kepada penulis

Penulis mengharapkan skripsi ini dapat disetujui. Penulis juga mengharapkan dengan tangan terbuka untuk saran dan kritik yang membangun guna kesempurnaan skripsi ini yang akan menjadi skripsi yang bermanfaat bagi pembaca.

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI PENELITIAN	vi
BIODATA	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.3.1 Tujuan Umum.....	4
1.3.2 Tujuan Khusus	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.4.1 Manfaat Bagi Peneliti	4
1.4.2 Manfaat Bagi Institusi	5
1.4.3 Manfaat Bagi Masyarakat.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Diabetes Melitus	6
2.1.1 Definisi Diabetes Melitus	6
2.1.2 Klasifikasi Diabetes Melitus.....	7
2.1.3 Gambaran Klinis Diabetes Melitus.....	9
2.1.4 Epidemiologi Diabetes Melitus	10
2.1.5 Patofisiologi Diabetes Melitus.....	11
2.1.6 Diagnosis Diabetes Melitus	12
2.2 Glukosa Darah	14
2.2.1 Definisi Glukosa Darah	14
2.2.2 Metabolisme Glukosa Darah.....	15
2.2.3 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Glukosa darah.....	17
2.2.4 Hormon Yang Mempengaruhi Kadar Glukosa Darah	18
2.2.5 Jenis-Jenis Pemeriksaan Glukosa darah	19
2.3 Kolesterol.....	21

2.3.1	Definisi Kolesterol.....	21
2.3.2	Metabolisme Kolesterol.....	21
2.3.3	Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kadar Kolesterol	22
2.4	Hubungan Antara Kadar Glukosa Darah Dengan Kadar Kolesterol Pada Pasien Diabetes Melitus 2.....	22
2.5	Kerangka Teori	24
2.6	Hipotesis	24
 BAB III METODE PENELITIAN		25
3.1	Jenis dan Desain Penelitian	25
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian.....	25
3.3	Populasi dan Sampel.....	25
3.3.1	Populasi	25
3.3.2	Besar Sampel	25
3.4	Kriteria Sampel.....	26
3.4.1	Kriteria Inklusi.....	26
3.4.2	Kriteria Eksklusi	27
3.5	Teknik Pengambilan Sampel	27
3.6	Alat dan Bahan	27
3.6.1	Alat	27
3.6.2	Bahan.....	27
3.7	Variabel Penelitian.....	27
3.7.1	Variabel Independent.....	27
3.7.2	Variabel Dependent	28
3.8	Definisi Operasional	28
3.9	Pengumpulan, Pengolahan dan Analisis Data	29
3.9.1	Pengumpulan Data.....	29
3.9.1.1	Jenis dan Cara Pengumpulan Data.....	29
3.9.2	Pengolahan Data	30
3.9.3	Analisis Data	30
3.10	Prosedur Penelitian	31
3.10.1	Pengurusan Surat Izin	31
3.10.2	Persiapan Pemeriksaan.....	31
3.10.3	Prosedur Pengambilan Darah Vena dan Mendapatkan Serum	31
3.11	Prosedur Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah dengan Kadar Kolesterol Menggunakan Alat Selectra Pro	32
3.12	Kerangka Operasional Penelitian	34

BAB IV HASIL PENELITIAN	35
4.1 Hasil Penelitian.....	35
4.1.1 Karakteristik Umum Responden	35
BAB V PEMBAHASAN	37
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	41
6.1 Kesimpulan.....	41
6.2 Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA	42

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
Tabel 1.1	Kriteria Diagnosis Diabetes Melitus	13
Tabel 2.2	Kategori Kadar Kolesterol	21
Tabel 3.1	Definisi Operasional	28
Tabel 4.1	Distribusi Frekuensi Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Berdasarkan Jenis Kelamin di RSUD Biak	35
Tabel 4.2	Distribusi Frekuensi Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Berdasarkan Usia di RSUD Biak	35
Tabel 4.3	Rerata Kadar Glukosa Darah dan Kolesterol Pada Pasien Diabetes Melitus 2..	36
Tabel 4.4	Uji Hubungan Kadar Glukosa Darah dengan Kadar Kolesterol Pada Pasien Diabates Melitus 2.....	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1 Surat Permohonan Izin Penelitian	45
Lampiran 2 Surat Balasan Izin Penelitian.....	46
Lampiran 3 Surat Selesai Penelitian	47
Lampiran 4 Data Hasil penelitian	48
Lampiran 5 Hasil Analisis Data SPSS	49
Lampiran 6 Dokumentasi Penelitian.....	50
Lampiran 7 Laporan Hasil Cek Plagiarisme	51

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Menurut WHO, Diabetes adalah penyakit metabolik kronis yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah (gula darah). Hal ini dapat menyebabkan kerusakan serius pada jantung, pembuluh darah, mata, ginjal, dan saraf dari waktu ke waktu (WHO, 2024).

Organisasi *International Diabetes Federation* (IDF) tahun 2019 menyatakan negara di wilayah Arab-Afrika Utara dan Pasifik Barat menempati peringkat pertama dan kedua dengan prevalensi diabetes pada penduduk umur 20-79 tahun tertinggi diantara 7 regional di dunia, yaitu sebesar 12,2 % dan 11,4 %. 2023. Wilayah Asia Tenggara dimana Indonesia menempati peringkat ke tiga dengan prevalensi sebesar 11,3%. Menurut IDF, jumlah penderita diabetes melitus di Indonesia sebanyak 19,5 juta di tahun 2021 dan diprediksi akan menjadi 28,6 juta pada 2045. Menurut profil RSUD Biak, total jumlah kunjungan rawat jalan penderita diabetes melitus tipe 2 di tahun 2023 adalah sebesar 740 dengan rentang umur 25 - >65 tahun.

Diabetes melitus ditandai dengan tingginya kadar gula darah disertai dengan gangguan metabolisme karbohidrat, lipid, dan protein sebagai akibat insufisiensi fungsi insulin. Insufisiensi fungsi insulin dapat disebabkan oleh gangguan atau defisiensi produksi insulin oleh sel-sel beta Langerhans kelenjar pankreas atau

disebabkan oleh kurang responsifnya sel-sel tubuh terhadap insulin (P2PTM KEMENKES, 2024).

Diabetes melitus di klasifikasikan menjadi DM tipe 1, DM tipe 2, DM tipe lain, dan DM pada kehamilan (Decroli, 2019). Diabetes Melitus Tipe 2 merupakan suatu penyakit metabolik karakteristik yang ditandai dengan meningkatnya kadar glukosa darah, terjadi karena penurunan sekresi insulin oleh sel beta pankreas, hal ini menyebabkan glukosa tidak mampu masuk ke jaringan sehingga glukosa tetap berada dalam sirkulasi darah yang memicu terjadinya peningkatan kadar glukosa didalam darah (Rahmi, 2019).

Glukosa darah adalah jumlah atau konsentrasi glukosa yang terdapat dalam darah. Pada keadaan normal, glukosa diatur sedemikian rupa oleh hormon insulin yang diproduksi oleh sel beta pankreas. Jika organ pankreas tidak mampu memproduksi insulin dengan baik karena terjadinya resistensi insulin atau kurangnya produksi insulin maka glukosa akan menumpuk didalam darah sehingga dapat menyebabkan penyakit diabetes melitus tipe 2 (Rahmi, 2019).

Kolesterol merupakan suatu zat lemak yang beredar dalam darah, berwarna kekuningan dan seperti lilin yang diproduksi oleh hati dan sangat diperlukan oleh tubuh. Kolesterol termasuk golongan lipid yang tidak terhidrolisis dan juga merupakan sterol utama dalam jaringan tubuh manusia (Firdayanti et al., 2022).

Kolesterol mempunyai makna penting karena merupakan unsur utama dalam lipoprotein plasma dan membran plasma serta menjadi prekursor sejumlah besar senyawa steroid. Kolesterol memiliki peran penting dalam pengaturan fluiditas dan permeabilitas membran. Selain itu merupakan lipid amfipatik sebagai

lapisan luar lipoprotein plasma yang memiliki peran sangat penting dalam tubuh yang terdapat di dalam darah serta di produksi oleh hati (Dana dan Maharani, 2021).

Kadar glukosa darah yang tinggi dapat disebabkan oleh kelainan resistensi insulin yang mempengaruhi metabolisme tubuh, diantaranya terjadi perubahan metabolisme lemak yakni proses perubahan produksi dan pembuangan lipoprotein plasma. Hal tersebut menyebabkan lipogenesis berkurang dan lipolisis meningkat pada jaringan lemak yang disebut displidemia. Displidemia memicu terjadinya glukotoksisitas disertai lipotoksisitas yang berakibat terjadi peningkatan kadar kolesterol (Saptaningtyas et al., 2022). Sejalan dengan penelitian Gumilar (2022) yang menyatakan tingginya kadar kolesterol juga mempengaruhi terjadinya penyakit diabetes melitus tipe 2 dan hal tersebut merupakan salah satu faktor risiko Diabetes melitus tipe 2.

Resistensi insulin pada pasien diabetes menimbulkan gangguan produksi dan pembuangan lipoprotein plasma di jaringan lemak, sehingga proses lipogenesis berkurang dan lipolisis meningkat. Hal ini akan memicu terjadinya glucotoxicity disertai lipotoxicity yang keduanya dapat meningkatkan kadar kolesterol (Wari et al., 2023).

Berdasarkan uraian di atas penulis termotivasi untuk melakukan penelitian mengenai Hubungan Kadar Glukosa Darah Dengan Kadar Kolesterol Pada Penderita Diabetes Melitus 2 di RSUD Biak.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pembahasan pada latar belakang di atas dapat dirumuskan masalah dari penelitian ini yaitu apakah terdapat hubungan yang

bermakna antara Kadar Glukosa Darah Dengan Kadar Kolesterol Pada Pasien Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di RSUD Biak ?.

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Tujuan umum penelitian ini untuk mengetahui ada atau tidak nya Hubungan yang bermakna dari Kadar Glukosa Darah dengan Kadar Kolesterol Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di RSUD Biak.

1.3.2. Tujuan Khusus

Tujuan khusus penelitian ini adalah :

1. Diketuainya rata-rata kadar glukosa darah pada penderita diabetes melitus tipe 2 di RSUD Biak.
2. Diketuainya rata-rata kadar kolesterol pada penderita diabetes melitus tipe 2 di RSUD Biak.
3. Diketuainya hubungan kadar glukosa darah dengan kadar kolesterol pada penderita diabetes melitus tipe 2 menggunakan uji statistik.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1. Bagi Peneliti

Dapat menambah wawasan ilmu pengetahuan dan dijadikan pertimbangan dalam melakukan pemeriksaan glukosa darah dan kolesterol di laboratorium, sehingga dapat memberi hasil yang tepat dan dapat digunakan sebagai salah satu penunjang dalam menegakkan diagnosa suatu penyakit.

1.4.2. Bagi Institusi

Menambah literatur atau referensi dibidang kimia klinik bagi mahasiswa Teknologi Laboratorium Medik tentang pemeriksaan kadar glukosa darah dan kadar kolesterol pada penderita diabetes melitus tipe 2.

1.4.3. Bagi Masyarakat

Manfaat penelitian ini bagi masyarakat adalah sebagai tambahan informasi tentang hubungan glukosa darah dan kolesterol pada penderita diabetes melitus tipe 2.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Diabetes Melitus

2.1.1 Definisi Diabetes Melitus

Diabetes Melitus adalah suatu penyakit metabolik yang ditandai dengan hiperglikemia yang terjadi karena pankreas tidak dapat mensekresi insulin. Akibatnya, hiperglikemia kronis dapat menyebabkan kerusakan jangka panjang dan kegagalan pada berbagai organ seperti mata, ginjal, saraf, jantung, serta pembuluh darah (*American Diabetes Association, 2020*).

Diabetes melitus didefinisikan sebagai suatu penyakit atau gangguan metabolisme kronis dengan multi etiologi yang ditandai dengan tingginya kadar gula darah disertai dengan gangguan metabolisme karbohidrat, lipid, dan protein sebagai akibat insufisiensi fungsi insulin. Insufisiensi fungsi insulin dapat disebabkan oleh gangguan atau defisiensi produksi insulin oleh sel-sel beta Langerhans kelenjar pankreas atau disebabkan oleh kurang responsifnya sel-sel tubuh terhadap insulin (*P2PTM KEMKES, 2024*).

Kadar glukosa darah yang melebihi nilai normal adalah tanda penyakit menahun yang dikenal sebagai Diabetes mellitus. Nilai gula darah sewaktu normal (GDS) / tanpa puasa adalah < 200 mg/dl, dan nilai gula darah puasa (GDP) adalah < 126 mg/dl. Kekurangan hormon insulin yang diproduksi oleh pankreas untuk menurunkan kadar gula darah adalah penyebab diabetes melitus (*P2PTM KEMKES RI, 2020*).

2.1.2 Klasifikasi Diabetes Melitus

Klasifikasi Menurut *American Diabetes Association* (ADA) tahun 2022, klasifikasi DM yaitu DM tipe 1, DM tipe 2, DM gestasional, dan DM tipe lain. Namun jenis DM yang paling umum yaitu DM tipe 1 dan DM tipe 2.

1. Diabetes Melitus Tipe I Diabetes Melitus Tergantung Insulin (DMTI)

DM tipe 1 merupakan proses autoimun atau idiopatik yang dapat terjadi pada siapa saja, tetapi lebih sering terjadi pada anak-anak. Suntikan insulin dibutuhkan untuk mengontrol glukosa darah penderita tipe I setiap hari (IDF, 2019). Penghancuran sel-sel beta pankreas adalah tanda diabetes pada insulin. Ini disebabkan oleh:

1) Faktor genetik Penderita diabetes tipe I tidak mewarisi diabetes tipe I sendiri, tetapi memiliki kecenderungan genetik kearah terjadinya diabetes tipe I.

2) Faktor imunologi. Terdapat bukti bahwa DM tipe I memiliki respon autoimun. Antibodi berfokus pada jaringan normal tubuh, menganggapnya sebagai jaringan asing.

3) Faktor Lingkungan dapat menyebabkan kerusakan sel pankreas. Misalnya, penelitian menunjukkan bahwa virus atau toksin tertentu dapat menyebabkan proses autoimun dan dapat menyebabkan kerusakan sel (Kemenkes RI., 2020).

2. Diabetes melitus tipe 2 atau diabetes melitus tak tergantung insulin (DMTTI)

DM tipe 2 atau yang sering disebut dengan *Non Insulin Dependent Diabetes Mellitus* (NIDDM) adalah jenis DM yang paling sering terjadi,

mencakup sekitar 85% pasien DM. Keadaan ini ditandai oleh resistensi insulin disertai defisiensi insulin relatif. Faktor genetik diperkirakan memainkan peranan dalam pembentukan resistensi insulin, meskipun penyebab pasti DM tipe ini belum diketahui. DMTTI atau Non Insulin Dependent Diabetes Melitus (NIDDM) adalah jenis diabetes yang lebih ringan, biasanya didiagnosis pada orang dewasa, tetapi juga terkadang dapat muncul pada masa kanak-kanak (Kemenkes RI., 2020).

3. Diabetes Melitus Gestational

Diabetes yang didiagnosis pada trimester kedua atau ketiga kehamilan dan tidak mempunyai riwayat diabetes sebelum kehamilan (ADA, 2022). Gangguan ini biasanya terjadi pada minggu ke -24 kehamilan dan akan kembali normal setelah persalinan (Kemenkes RI., 2020)

4. Diabetes Melitus Tipe Lain

Jenis diabetes tipe lain (ADA, 2022) adalah sebagai berikut:

- 1) Sindrom diabetes monogenik (juga dikenal sebagai diabetes neonatal),
- 2) Penyakit pada pankreas,
- 3) Diabetes yang diinduksi bahan kimia (penggunaan glukokortikoid pada HIV/AIDS atau setelah transplantasi organ),
- 4) Selain itu, individu yang mengalami stroke, infeksi berat, dan pasien yang mendapatkan perawatan medis untuk berbagai kondisi kritis akhirnya mengalami kenaikan gula darah dan akhirnya menderita DM.

2.1.3 Gambaran Klinis Diabetes Melitus

Tanda dan gejala menurut P2PTM Kemenkes RI (2019) ada 13 yaitu :

1. Poliuria, peningkatan buang air kecil karena sel-sel tubuh tidak dapat menyerap glukosa, sehingga ginjal mencoba mengeluarkan glukosa sebanyak mungkin. Akibatnya, penderita DM menjadi lebih sering kencing dari pada orang normal.
2. Cepat Lapar, rasa lapar berlebihan adalah gejala diabetes. Ketika kadar gula darah turun drastis, tubuh mengira tidak mendapatkan makanan dan membutuhkan glukosa untuk sel.
3. Rasa haus berlebihan, karena tubuh kehilangan air akibat sering buang air kecil, penderita DM merasa haus dan membutuhkan banyak air untuk mengganti cairan yang hilang.
4. Penurunan berat badan, pada penderita diabetes, hormon insulin tidak mendapatkan glukosa untuk digunakan sebagai energi, sebagai gantinya tubuh mencari protein dari otot sebagai sumber alternatif bahan.
5. Kesemutan atau mati rasa, tanda bahwa diabetes merusak syaraf adalah kesemutan dan mati rasa yang terjadi pada tangan dan kaki, serta rasa sakit yang membakar atau bengkak.
6. Iritasi genetalia, glukosa tinggi dalam urine membuat daerah genital jadi seperti sariawan dan menyebabkan pembengkakan dan gatal.
7. Masalah pada kulit, kulit gatal yang disebabkan oleh kulit kering seringkali menjadi tanda peringatan diabetes, ini juga berlaku untuk

kondisi kulit lainnya, misalnya kulit menjadi gelap di sekitar daerah leher atau ketiak, dan bisul hilang timbul.

8. Penyembuhan luka lambat, kerusakan pembuluh darah disebabkan oleh glukosa berlebihan yang mengelilingi pembuluh darah dan arteri.
9. Infeksi jamur, Diabetes dapat meningkatkan kerentanan terhadap berbagai infeksi. Jamur dan bakteri dapat tumbuh subur di lingkungan yang kaya akan gula.
10. Penglihatan kabur, hiperglikemia dan mikro-aneurisma selama bertahun-tahun menyebabkan pembuluh darah di retina menjadi lebih lemah. Aneurisma ini melepaskan protein berlemak yang disebut eksudat.
11. Cepat lelah
12. Mudah mengantuk
13. Impotensi pada pria.

2.1.4 Epidemiologi Diabetes Melitus

Diabetes merupakan salah satu dari berbagai penyakit yang mengancam hidup banyak orang. *World Health Organization* (WHO) memprediksikan kenaikan jumlah penyandang diabetes di Indonesia dari 8,4 juta pada tahun 2000 menjadi sekitar 21,3 juta pada tahun 2030.

Wilayah Asia Tenggara menempati peringkat ke-3 dengan prevalensi sebesar 11,3% dengan Indonesia sendiri berada di peringkat ke-7 diantara 10 negara dengan jumlah penderita diabetes melitus terbanyak, yaitu sebesar 10,7 juta (Kementerian Kesehatan RI, 2020). Hal ini menjadikan Indonesia satu-satunya

negara di Asia Tenggara yang masuk kedalam daftar 10 negara dengan jumlah penderita diabetes mellitus terbanyak.

2.1.5 Patofisiologi Diabetes Melitus

1. Diabetes Melitus tipe 1

Dalam diabetes tipe 1, proses autoimun merusak sel beta pankreas, yang menghentikan produksi insulin. Hiperglikemia puasa terjadi karena glukosa hati yang tidak terukur. Glukosa yang berasal dari makanan tidak dapat disimpan di hati yang menyebabkan hiperglikemia postprandial (setelah makan). Ginjal tidak dapat menyerap kembali semua glukosa yang disaring ketika kadar glukosa darah cukup tinggi. Akibatnya, glukosa muncul dalam urin, yang dikenal sebagai glukosuria. Kelebihan glukosa dalam urin menyebabkan kehilangan cairan dan elektrolit. Kehilangan cairan yang berlebihan, juga dikenal polidipsia, menyebabkan poliuria dan rasa haus. Jika keton berlebihan, dapat merusak keseimbangan asam basa tubuh. Ketidaknyamanan perut, mual, muntah, hiperventilasi, dan napas berbau aseton adalah gejala ketoasidosis diabetik, jika tidak diobati, dapat menyebabkan koma dan kematian. Mengobati hiperglikemia dan ketoasidosis dengan insulin, air, dan elektrolit sesuai kebutuhan. Diet, latihan, dan tes glukosa rutin adalah komponen terapeutik yang penting

2. Diabetes Melitus tipe 2

Sekresi insulin yang tidak memadai, resistensi insulin, peningkatan produksi glukosa hati, dan metabolisme lemak yang menyimpang mendefinisikan diabetes tipe 2. Pada awalnya, toleransi glukosa tampak normal meskipun resistensi insulin. Sel beta pankreas mengkompensasi dengan

mengeluarkan lebih banyak insulin. Resistensi insulin dan hiperinsulinemia akan membuat sel beta pankreas tidak efektif. Kadar glukosa meningkat jika sel beta pankreas tidak dapat menyesuaikan dengan peningkatan kebutuhan insulin, menyebabkan diabetes melitus tipe 2

3. Diabetes gestasional

Diabetes gestasional disebabkan oleh terlalu banyak hormon antagonis insulin. Hal ini menyebabkan resistensi insulin, hiperglikemia berlebihan, dan reseptor insulin yang rusak pada ibu hamil (Ginting, 2019).

2.1.6 Diagnosis Diabetes Melitus

Diabetes melitus dan komplikasinya berhubungan erat dengan berbagai masalah kesehatan kedepannya karena terjadi disfungsi multi organ. Diabetes menjadikan sistem mikrovaskuler mengalami perubahan, menyebabkan pelebaran protein - protein fibrosa, dan penambahan ketebalan pada membran basal kapiler yang menggambarkan tanda penyempitan pembuluh darah jantung. Transformasi ini berkaitan dengan produk akhir ikatan gula dan lemak, ketidakseimbangan radikal bebas dan antioksidan, inflamasi dasar, dan pembentukan pembuluh darah kecil dalam dinding arteri dan vena menginduksi terjadinya *macrovascular complication* (Nusantara et al., 2023).

Penyebab DM tidak semata-mata oleh faktor tunggal tetapi hasil dari sebuah kombinasi berbagai faktor risiko. Faktor risiko DM dibedakan menjadi faktor risiko yang dapat dimodifikasi seperti berat badan lebih (IMT), kurangnya aktivitas fisik, obesitas sentral, dislipidemia, pola makan (tinggi gula dan rendah serat) dan merokok.

Sedangkan faktor risiko yang tidak dapat dimodifikasi adalah ras/etnis, umur, jenis kelamin, riwayat keluarga dan riwayat melahirkan bayi > 4000 gram (Anri, 2022). Orang melakukan aktivitas yang lebih banyak dilakukan dari rumah dan kurang melakukan olahraga, mengonsumsi makanan yang tidak sehat, yang menyebabkan berat badan mengalami peningkatan dan obesitas.

Faktor risiko seseorang akan terkena diabetes meningkat jika terkena obesitas, dan kurang berolahraga (Hasibuan et al., 2022). Kelainan metabolisme karena resistensi insulin akan mempengaruhi metabolisme dalam tubuh diantaranya terjadi perubahan proses produksi dan pembuangan lipoprotein plasma. Di jaringan lemak terjadi penurunan efek insulin sehingga lipogenesis berkurang dan lipolisis meningkat. Hal ini akan memicu terjadinya glucotoxicity disertai lipotoxicity yang menyebabkan terjadinya peningkatan kadar kolesterol (Rahayu, 2020).

Tabel 1.1
Kriteria Diagnosis Diabetes Melitus

Pemeriksaan glukosa darah puasa ≥ 126 mg/ dL. Puasa adalah kondisi tidak ada asupan kalori minimal 8 jam
Pemeriksaan glukosa darah ≥ 200 mg/ dL. 2 jam setelah Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO) dengan beban glukosa 75 gram.
Pemeriksaan glukosa darah sewaktu ≥ 200 mg/ dL
Pemeriksaan HbA1c $\geq 6,5\%$ dengan menggunakan metode yang terstandarisasi oleh <i>National Glycohaemoglobin Standardization Program</i> (NGSP).

Sumber: Kementerian Kesehatan RI, 2024

2.2 Glukosa Darah

2.2.1 Definisi Glukosa darah

Glukosa darah adalah kadar glukosa atau gula yang terlarut dalam darah manusia. Glukosa adalah sumber energi utama bagi tubuh manusia, terutama otak dan sel-sel saraf. Kadar glukosa darah yang normal dapat bervariasi tergantung pada waktu makan terakhir, aktivitas fisik, dan kondisi kesehatan individu (ADA, 2022).

Glukosa darah merupakan karbohidrat sederhana golongan monosakarida yang sering disebut gula darah. Glukosa merupakan sumber energi utama bagi manusia. Glukosa terbentuk dari karbohidrat yang dikonsumsi dan disimpan di hati dan otot dalam bentuk glikogen sebagai cadangan makanan. Kondisi glukosa darah lebih tinggi daripada normal disebut hiperglikemia dan apabila kadar glukosa di bawah normal disebut hipoglikemia. Kadar glukosa darah sangat erat hubungannya dengan penyakit diabetes melitus (Dhani dan Devia Rahma, 2022).

Pada orang sehat, kadar glukosa darah berkisar antara 60-100 mg/dL pada keadaan puasa. Konsentrasi tersebut akan meningkat sampai 120-140 mg/dL setelah makan. Lalu sistem tubuh akan mengembalikan kepada kadar glukosa yang normal setelah kira-kira 2 jam setelah penyerapan karbohidrat. Kadar glukosa darah sangat penting untuk memelihara keseimbangan nutrisi di otak, retina dan germinal epithelium dari kelenjar gonad karena glukosa adalah satu-satunya nutrisi yang dapat digunakan untuk menyuplai energi kuat. Lebih dari setengah bentuk glukosa adalah hasil dari proses glukoneogenesis yang digunakan untuk otak (Rahmi, 2019).

2.2.2 Metabolisme Glukosa Darah

Metabolisme glukosa darah sebagian besar menghasilkan energi bagi tubuh. Gula darah yang telah diserap oleh dinding usus akan masuk ke dalam darah setelah itu masuk ke hati, dan disintesis menghasilkan glikogen kemudian dioksidasi menjadi CO₂ dan H₂O dan dilepaskan untuk dibawa oleh darah ke dalam sel tubuh yang memerlukannya terutama otak. Parameter gula darah dikendalikan oleh suatu hormon insulin yang berasal dari sekresi sel beta pankreas, jika hormon insulin berkurang maka gula darah akan menumpuk dalam sirkulasi darah sehingga gula di dalam darah meningkat. Asam piruvat, asam laktat, asetil koenzim A (Asetil-KoA) merupakan hasil dari metabolisme glukosa yang dapat menghasilkan energi. Tahap awal metabolisme glukosa yaitu proses glikogenolisis yang merupakan proses pemecahan glikogen menjadi glukosa dengan bantuan enzim glikogen fosforilase, glukosa 1-fosfat dilepas dengan bantuan enzim fosforilase dan diubah menjadi glukosa 6-fosfat oleh enzim fosfoglukomutase. Tahap terakhir dibantu dengan enzim glukosa 6-fosfatase, glukosa 6-fosfat didefosforilasi sehingga terbentuk glukosa. Dalam proses pencernaan glukosa diubah menjadi asam piruvat, serta asam piruvat akan dikonversi menjadi 2 molekul asetil koenzim. Proses metabolisme melalui 4 tahap yaitu :

1. Glikolisis

Glikolisis merupakan jalur pertama metabolisme karbohidrat yang berperan dalam memproduksi Adenosine Triphosphat (ATP). Reaksi glikolisis terjadi di dalam sitosol pada semua sel. Reaksi ini dibagi menjadi 2, yaitu glikolisis aerobik dan glikolisis anaerobik. Peranan utama jalur glikolisis dalam proses oksidasi

glukosa yaitu untuk menghasilkan energi berupa ATP, melalui 2 mekanisme yaitu fosforilasi tingkat substrat maupun melalui oksidasi pada rantai respirasi. Dalam reaksi glikolisis aerobik, 1 molekul glukosa diubah menjadi 2 molekul piruvat dan 2 molekul Nikotinamida Adenosin Dinukleotida Hidrogen (NADH) oleh enzim sitosolik. Sejumlah energi berupa ATP dihasilkan saat jalur energi tinggi intermedia mentransfer gugus fosfat ke Adenosine Diphosphate (ADP), dalam proses yang disebut fosforilasi tingkat substrat.

2. Glikogenesis

Glikogenesis merupakan reaksi pembentukan glikogen dari glukosa. Glikogen adalah suatu polisakarida yang berfungsi sebagai cadangan karbohidrat dalam tubuh. Tempat penyimpanannya terutama di hati dan otot skeletal. Reaksi glikogenesis diawali dengan reaksi pemindahan gugus fosfat dari ATP kepada glukosa untuk membentuk glukosa 6-fosfat, yang dikatalisis oleh enzim glukokinase dan heksokinase, seperti yang terjadi pada reaksi glikolisis. Dari glukosa 6-fosfat diubah menjadi glukosa 1-fosfat.

3. Glikogenolisis

Glikogenolisis merupakan kebalikan dari glikogenesis, yaitu reaksi pemecahan glikogen untuk menghasilkan glukosa. Enzim yang berperan dalam reaksi ini adalah enzim fosforilase, enzim α -1,4- glukosil transferase dan enzim pemutus percabangan atau *debranching enzyme*.

4. Glukoneogenesis

Glukoneogenesis adalah jalur metabolisme karbohidrat yang membentuk glukosa dari senyawa bukan karbohidrat. Peran fisiologis glukoneogenesis untuk

mempertahankan kadar glukosa darah pada saat asupan glukosa rendah, misalnya pada saat keadaan puasa dan kelaparan. Organ utama untuk proses glukoneogenesis adalah hati dan ginjal. Reaksi jalur glukoneogenesis merupakan kebalikan dari reaksi jalur glikolisis. Bahan baku untuk pembentukan glukosa adalah asam laktat, gliserol, asam lemak, propionat, maupun asam-asam amino glukogenik seperti asam amino alanin dan glutamate (Chaerunissa, 2022).

2.2.3 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kadar Glukosa Darah

Menurut Anugraini (2019), ada beberapa hal yang menyebabkan glukosa darah meningkat yaitu kurang berolah raga, bertambahnya jumlah makanan yang dikonsumsi, meningkatnya stres dan faktor emosi, penambahan berat badan dan usia.

1. Olah raga secara teratur dapat mengurangi resistensi insulin sehingga insulin dapat dipergunakan lebih baik oleh sel-sel tubuh. Sebuah penelitian menunjukkan bahwa peningkatan aktivitas fisik (sekitar 30 menit/hari) dapat mengurangi resiko diabetes. Olah raga juga dapat digunakan sebagai usaha untuk membakar lemak dalam tubuh sehingga dapat mengurangi berat badan bagi orang obesitas.
2. Asupan makanan terutama melalui makanan berenergi tinggi atau kaya karbohidrat dan serat yang rendah dapat mengganggu stimulasi sel-sel beta pankreas dalam memproduksi insulin. Asupan lemak di dalam tubuh juga perlu diperhatikan karena sangat berpengaruh terhadap kepekaan insulin.
3. Interaksi antara pituitary, adrenal gland, pankreas dan liver sering terganggu akibat stress dan penggunaan obat-obatan. Gangguan organ-

organ tersebut mempengaruhi metabolisme *Adrenocorticotropic hormone* (ACTH), kortisol, *gluco corticoids* (hormon *adrenal gland*), glukagon merangsang glukoneogenesis di liver yang akhirnya meningkatkan kadar glukosa dalam darah.

4. Semakin bertambah usia perubahan fisik dan penurunan fungsi tubuh akan mempengaruhi konsumsi dan penyerapan zat gizi. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa masalah gizi pada usia lanjut sebagian besar merupakan masalah gizi berlebih dan kegemukan/obesitas yang memicu timbulnya penyakit degeneratif termasuk diabetes melitus.

2.2.4 Hormon Yang Mempengaruhi Kadar Glukosa Darah

Berikut ini adalah hormon yang dapat mempengaruhi kadar glukosa di dalam darah (Windry, 2020) :

1. Insulin, merupakan hormon yang dihasilkan oleh sel beta pankreas. Yang memiliki fungsi membantu dalam transport glukosa ke dalam beberapa membran sel, menghambat glukoneogenesis, dan merangsang sintesis protein. Memiliki efek terhadap glukosa yaitu berperan dalam menurunkan kadar glukosa darah.
2. Somatostatin, merupakan hormon yang dibentuk oleh sel D pankreas, dan memiliki fungsi dalam meningkatkan kadar glukosa dalam darah.
3. Glukagon, adalah hormon yang disekresikan oleh sel alfa pankreas saat konsentrasi gula darah turun terlalu rendah. Hormon ini merangsang pembentukan *cyclic Adenosine Monophosphate* (AMP) terutama pada sel hepar, dan ini akan menyebabkan konversi glikogen hepar menjadi

glukosa dan melepaskannya ke dalam aliran darah, sehingga akan meningkatkan konsentrasi glukosa darah.

4. Epinefrin, adalah hormon yang disekresikan didalam medula adrenal dan memiliki fungsi untuk meningkatkan glukosa darah.
5. Kortisol, adalah hormon yang dibentuk di sel korteks adrenal yang berperan dalam meningkatkan kadar glukosa dalam darah.
6. *Adrenal Corticotropic Hormone (ACTH)*, merupakan hormon yang dibentuk di sel hipofisis anterior yang memiliki fungsi dalam peningkatan kadar glukosa di dalam darah.
7. *Growth Hormone*, adalah hormon yang juga diproduksi di sel hipofisis anterior yang memiliki efek metabolik melawan kerja insulin dan memiliki efek untuk meningkatkan kadar glukosa di dalam darah.
8. Tiroksin, adalah hormon yang dibentuk di jaringan tiroid dan memiliki peran untuk meningkatkan kadar glukosa di dalam darah.

2.2.5 Jenis-Jenis Pemeriksaan Glukosa Darah

Ada beberapa macam pemeriksaan glukosa darah yaitu (Chaerunissa, 2022) :

1. Glukosa Darah Sewaktu (GDS)

Pemeriksaan glukosa yang dilakukan setiap waktu sepanjang hari tanpa memperhatikan makan terakhir yang dimakan dan kondisi tubuh orang tersebut

2. Glukosa Darah Puasa (GDP)

Glukosa darah puasa adalah pemeriksaan glukosa darah yang dilakukan setelah pasien melakukan puasa selama 8-12 jam. Pasien dianjurkan tidak mengonsumsi apapun kecuali air putih tanpa gula.

3. Glukosa Darah 2 Jam Post Prandial (GDJPP)

Post prandial adalah periode saat setelah makan. Pemeriksaan gula ini adalah pemeriksaan gula yang dihitung 2 jam setelah pasien menyelesaikan makan.

4. Hemoglobin A1C (HbA1C)

HbA1C merupakan ikatan molekul glukosa pada hemoglobin secara non-enzimatik melalui proses *glikasi post translasi*. HbA1C dapat menggambarkan kadar gula darah dalam rentang waktu 1-3 bulan karena usia sel darah merah yang terikat oleh molekul glukosa adalah 120 hari

5. Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO)

Pasien yang diperiksa harus berpuasa setidaknya selama 8-12 jam yang dapat dimulai pada malam hari, namun tetap diperbolehkan minum air putih tanpa gula. Pasien kemudian akan diperiksa GDP nya pada pagi hari setelah puasa. Selanjutnya pasien diberikan gula 75 gram (orang dewasa) atau 1,75 gram/kgBB (anak-anak) yang dilarutkan ke dalam air 250 mL dan diminum dalam waktu 5 menit. Pasien diharuskan berpuasa kembali sampai pengambilan sampel darah 2 jam setelahnya. Selama proses pemeriksaan ini, pasien yang diperiksa tetap beristirahat dan tidak merokok.

2.3 Kolesterol

2.3.1 Definisi Kolesterol

Kolesterol adalah komponen esensial membran struktural semua sel dan merupakan komponen utama sel otak serta saraf. Kolesterol terdapat dalam konsentrasi tinggi dalam jaringan kelenjar dan di dalam hati dimana kolesterol disintesis dan disimpan. Kolesterol berperan sebagai bahan pembentuk sejumlah steroid penting, seperti asam empedu, asam folat, hormon-hormon adrenal korteks, estrogen, androgen dan progesteron. Kolesterol juga berfungsi membantu seluruh proses enzimatik dalam tubuh (Fitri, 2019).

Tabel 2.2 Kategori Kadar Kolesterol

Kategori	Nilai (mg/dl)
Normal	<200
Cukup Tinggi	200-239
Tinggi	≥240

Sumber: Kementerian Kesehatan, 2024

2.3.2 Metabolisme Kolesterol

Metabolisme kolesterol terjadi pada hati dan dinding usus halus. Kolesterol dari makanan yang telah diserap oleh tubuh bergabung dengan kolesterol yang diproduksi oleh hati yang kemudian membentuk ester kolesterol agar dapat masuk ke plasma darah yang kemudian akan dialirkan ke seluruh tubuh. Selain kolesterol, hati juga mensintesis trigliserida yang merupakan asam lemak bebas yang baik bagi kesehatan tubuh. Ester kolesterol dan trigliserida ini kemudian bergabung dan membentuk *Very Low Density Lipoprotein* (VLDL) yang mudah dibawa oleh plasma untuk diedarkan ke seluruh tubuh dengan

mudah. Ketika VLDL ini telah sampai pada plasma, trigliserida akan dilepas kembali dalam bentuk asam lemak bebas. Lepasnya trigliserida dalam bentuk asam lemak bebas ini menyebabkan tertinggalnya *Low Density Lipoprotein* (LDL). Selanjutnya, kolesterol yang telah berbentuk LDL ini diangkut lipoprotein dari hati menuju seluruh tubuh yang memerlukan LDL, termasuk jantung dan juga otak. Kelebihan LDL akan diedarkan ke seluruh tubuh, kemudian akan dibawa kembali oleh lipoprotein ke dalam hati dalam bentuk *High Density Lipoprotein* (HDL) yang kemudian akan diuraikan dan dibuang ke empedu dalam bentuk asam empedu atau cairan empedu. Asam empedu ini penting hubungannya dengan pelarutan lemak di usus. Selain itu, asam empedu ini mampu menjaga kolesterol tetap larut dalam cairan empedu (Chaerunissa, 2022).

2.3.3 Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Kadar Kolesterol

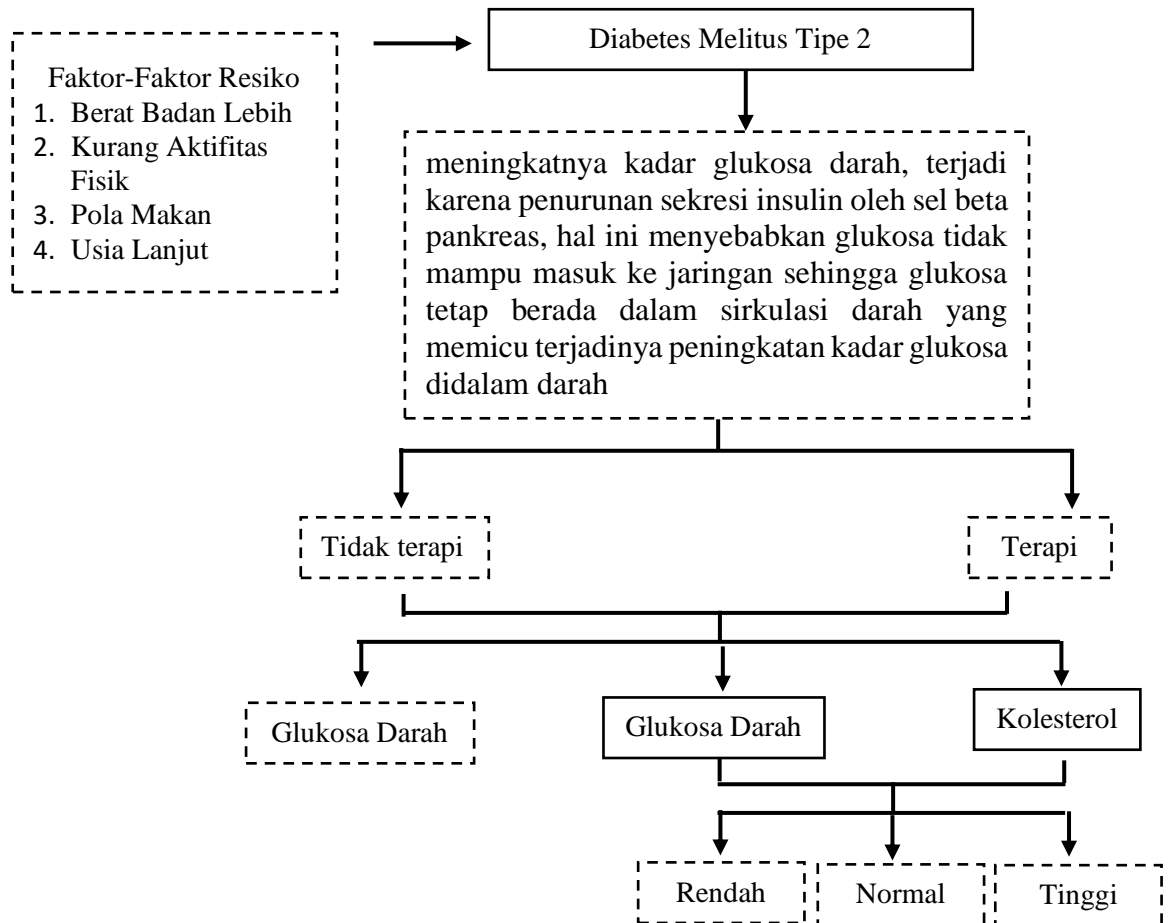
Beberapa faktor yang mempengaruhi kadar kolesterol yaitu usia, makanan, obesitas, kurang aktivitas fisik (olahraga) dan merokok. Semakin bertambahnya usia seseorang maka aktivitas fisiknya pun cenderung berkurang dan laju metabolisme akan berjalan semakin lambat karena semakin melemahnya organ-organ tubuh (Chaerunissa, 2022).

2.4 Hubungan Antara Kadar Glukosa Darah dengan Kadar Kolesterol Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2

Pada kejadian diabetes melitus tipe 2 yang disebabkan oleh defisiensi maupun resistensi insulin dapat menyebabkan kenaikan terjadinya kelainan metabolisme dan faktor risiko lainnya seperti gangguan metabolisme lipid, hipertensi, inflamasi, stress oksidatif dan gangguan koagulasi. Dislipidemia adalah

kelainan metabolisme lipid yang terjadi karena resistensi insulin pada diabetes melitus memiliki ciri khas dengan adanya kenaikan atau penurunan fraksi lipid dalam plasma yang akan menimbulkan stress oksidatif dimana efek samping dari gangguan ini dapat mengakibatkan gangguan pada metabolisme lipoprotein yang ditandai dengan kenaikan kadar kolesterol total (Kriswiastiny *et al*, 2021).

2.5 Kerangka Teori



Keterangan :

 yang tidak diteliti

 yang diteliti

2.6 Hipotesis

Ha : Ada hubungan antara kadar glukosa darah dengan kadar kolesterol pada penderita diabetes melitus tipe 2.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan yaitu observasional analitik, dengan desain *cross sectional* untuk menganalisis hubungan kadar glukosa darah dengan kadar kolesterol penderita diabetes melitus tipe 2 secara bersamaan, selanjutnya di uji secara statistik kemudian mendeskripsikan hasil penelitian secara narasi.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilakukan pada bulan Februari s/d Agustus 2024 di RSUD Biak.

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah pasien rawat jalan diabetes melitus yang melakukan pemeriksaan di RSUD Biak selama bulan April - Mei tahun 2024.

3.3.2 Besar Sampel

Penentuan jumlah sampel dapat dilakukan dengan cara perhitungan menggunakan Rumus Slovin. Rumus tersebut digunakan untuk menentukan ukuran sampel. Dari populasi pasien diabetes melitus 2 yang telah diketahui jumlahnya yaitu sebanyak 33. Untuk tingkat presisi yang ditetapkan dalam penentuan sampel adalah 5%.

Rumus Slovin :

$$n = N / (1+(N \times e^2)) \text{ dimana :}$$

n = ukuran sampel

N = ukuran populasi

e = Toleransi eroritas pengambilan sampel

Berdasarkan Rumus Slovin, maka besarnya penarikan jumlah sampel penelitian adalah :

$$n = 33 / (1+(33 \times 0,05^2))$$

$$n = 33 / (1+(33 \times 0,0025))$$

$$n = 33 / (1+0,0825)$$

$$n = 33 / 1,0825$$

$$n = 30,4 = 30 \text{ sampel}$$

Maka besar sampel pada penelitian ini sebanyak 30 penderita diabetes melitus tipe 2 yang akan dijadikan responden dan diambil secara acak (*random sampling*).

3.4 Kriteria Sampel

3.4.1 Kriteria Inklusi

1. Penderita diabetes melitus tipe 2 yang melakukan pemeriksaan kadar glukosa darah dan kadar kolesterol menggunakan metode enzimatik kolorimetri menggunakan alat *automatic analyzer* (Selectra Pro XL).
2. Penderita diabetes melitus tipe 2 yang bersedia menjadi responden dan memiliki data rekam medik yang lengkap.

3.4.2 Kriteria Eksklusi

1. Pasien yang tidak berpuasa selama 10–12 jam
2. Spesimen darah *whole blood* pasien diabetes melitus
3. Serum darah yang hemolisis, ikterik dan lipemik

3.5 Teknik Pengambilan Sampel

Sampel penelitian diperoleh dengan cara *Purposive Sampling* yang dapat langsung diaplikasikan sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi. Sampel diambil dari darah pasien yang datang ke RSUD Biak. Sampel yang diambil adalah darah vena.

3.6 Alat dan Bahan

3.6.1 Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah tourniquet, centrifuge kecepatan 3000-5000 rpm, mikropipet, tabung vacutainer tutup merah (tanpa antikoagulan), cuvet, rak tabung, Selectra Pro XL.

3.6.2 Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah spuit disposable volume 3ml, kapas alkohol, *yellow tip*, serum (sampel), reagen GLUCOSE PAP SL (ELITechGroup), reagen CHOLESTEROL SL (ELITechGroup), Aquades.

3.7 Variabel Penelitian

3.7.1 Variabel Independent

Variabel independent dalam penelitian ini adalah kadar glukosa darah puasa dan kolesterol.

3.7.2 Variabel Dependent

Variabel dependent dalam penelitian ini adalah penderita diabetes melitus tipe 2.

3.8 Definisi Operasional

Tabel 3.1 Definisi Operasional

Definisi Variabel	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
<p>1. Penderita Diabetes Melitus Tipe 2</p> <p>Adalah penderita diabetes Melitus ditandai dengan hiperglikemi, terjadi karena pankreas tidak dapat mensekresikan insulin yang terobservasi di RSUD Biak</p>	Observasi	Form Observasi / Anamnesa dokter	Catatan Rekam Medis Pasien	Ordinal
<p>2. Kadar Glukosa Darah Puasa</p> <p>Adalah glukosa yang larut dalam darah manusia yang diperiksa kadarnya setelah penderita berpuasa selama 10 - 12 jam di laboratorium RSUD Biak.</p>	Automatic Analyzer (Enzimatik Kolorimetri)	Selectra Pro XL	Mg/dl Normal: Pemeriksaan glukosa darah puasa ≥ 126 .	Rasio
<p>3. Kadar kolesterol</p> <p>Adalah suatu zat lemak dalam darah manusia yang diperiksa kadarnya setelah penderita berpuasa selama 10 – 12 jam di laboratorium RSUD Biak.</p>	Automatic Analyzer (Enzimatik Kolorimetri)	Selectra Pro XL	Mg/dl Normal : < 200 CukupTinggi:200 -239 Tinggi:> 240	Rasio

3.9 Pengumpulan, Pengolahan dan Analisis Data

3.9.1 Pengumpulan Data

Sebelum penelitian dilaksanakan, peneliti terlebih dahulu menyediakan lembaran observasi yang dapat dijadikan petunjuk teknis pelaksanaan pemeriksaan yang meliputi identitas penderita yaitu nama, umur, jenis kelamin dan kode sampel di laboratorium RSUD Biak.

3.9.1.1 Jenis dan Cara Pengumpulan Data

A. Data Primer

1. Data Kadar Glukosa Darah

Pengumpulan data hasil pemeriksaan glukosa darah dilakukan oleh peneliti sendiri, yang diperoleh melalui pengambilan darah vena pasien diabetes melitus yang berpuasa antara 10-12 jam. Untuk mengetahui hasil glukosa darah digunakan metode enzimatik kolorimetrik dengan alat automatic analyzer (Selectra Pro XL) yang dilakukan di laboratorium RSUD Biak.

2. Data Kadar Kolesterol

Pengumpulan data hasil pemeriksaan kolesterol dilakukan oleh peneliti sendiri, yang diperoleh melalui pengambilan darah vena pasien diabetes melitus. Untuk mengetahui hasil kolesterol digunakan metode enzimatik kolorimetrik dengan alat automatic analyzer (Selectra Pro XL) yang dilakukan di laboratorium RSUD Biak.

B. Data Sekunder

Data sekunder meliputi gambaran data identitas pasien yaitu umur, dan jenis kelamin. Perolehan data ini dilakukan sendiri dari catatan buku register pasien di laboratorium RSUD Biak.

3.9.2 Pengolahan Data

Data yang diperoleh dari hasil pengukuran diolah secara manual dan komputerisasi menggunakan program SPSS dan disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi.

3.9.3 Analisis Data

A. Analisis Univariat

Analisis univariat dilakukan untuk melihat distribusi frekuensi dari masing-masing variabel yaitu hasil pengukuran kadar glukosa darah dan kolesterol. Data tersebut disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi dan dianalisa secara deskriptif.

B. Analisis Bivariat

Analisa bivariat dilakukan untuk melihat adanya hubungan antara kadar glukosa darah dengan kadar kolesterol. Uji statistik yang dilakukan dalam penelitian ini adalah uji korelasi. Sebelumnya dilakukan uji normalitas data terlebih dahulu menggunakan uji *Shapiro-wilks* (sampel <50). Jika data terdistribusi normal dilanjutkan dengan uji korelasi *Pearson*. Jika tidak normal, dilanjutkan dengan uji korelasi *Spearman*.

3.10 Prosedur Penelitian

3.10.1 Pengurusan Izin

Peneliti mengajukan permohonan perizinan kepihak terkait (pemerintah dan pimpinan unit tempat penelitian). Setelah mendapatkan izin, peneliti mengambil data populasi dan sampel penelitian dari berkas rekam medis pasien Diabetes Melitus berupa data identitas dan form observasi/anamnesa dokter.

3.10.2 Persiapan Pemeriksaan

Pasien yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi dimasukkan sebagai sampel. Jumlah sampel yang dibutuhkan untuk penelitian ini adalah 30 sampel (dicatat nama, umur, jenis kelamin). Kemudian dilakukan pengambilan darah vena dari daerah lipat siku.

3.10.3 Prosedur Pengambilan Darah Vena dan Mendapatkan Serum

Sebelumnya peneliti menggunakan APD (Alat Pelindung Diri). Dipasang tourniquet pada lengan pasien, tepatnya 3 jari di atas lipatan lengan. Pasien diminta untuk mengepalkan tangan, dilakukan palpasi. Dibersihkan daerah disekitar pengambilan darah vena (*fassa cubiti*) dengan kapas alkohol 70% dengan cara memutar dan dibiarkan sampai kering. Dilakukan penusukan dengan spuit. Perlahan-lahan ditarik pengisap spuit hingga volume darah yang diinginkan, tourniquet dilepaskan dan dibuka kepalan tangan pasien. Kapas kering diletakkan pada bagian atas vena bekas tusukan sambil melepas spuit secara cepat, menutup spuit dengan cara *one hand*. Ditutup bekas tusukan

dengan plester. Dimasukkan darah ke tabung vacutainer tutup merah (tanpa antikoagulan). Diberi identitas pasien pada tabung. Darah didiamkan selama 20-30 menit, setelah itu dicentrifuge dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit untuk mendapatkan serum.

3.11 Prosedur Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah dan Kadar Kolesterol

Menggunakan Alat Automatic Analyzer (Selectra Pro XL)

Metode : Enzimatik Kolorimetri

Prinsip :

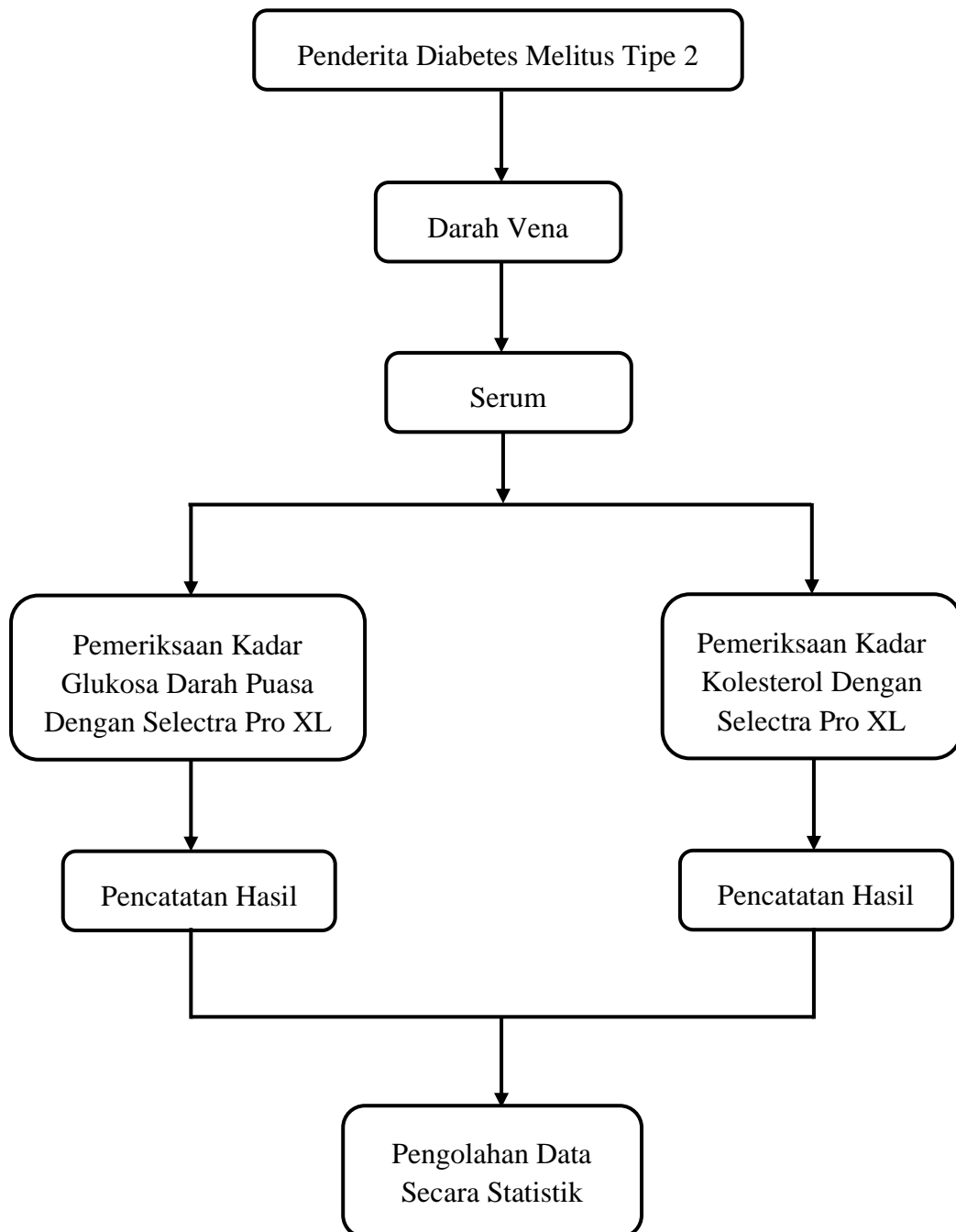
Melewatkan cahaya poli ke monokromator sehingga menjadi cahaya monokromatik untuk bisa dilewatkan ke kuvet dan filter panjang gelombang

Cara Kerja

Dipastikan kabel stabilizer/UPS pada instrumen terhubung pada sumber listrik yang sudah memiliki grounding yang baik. Dipastikan kabel koneksi instrumen dengan CPU sudah tersambung dengan baik. Dihidupkan sakelar power pada stabilizer. Dihidupkan sakelar power pada UPS. Dihidupkan sakelar power ON/OFF pada instrumen yang terletak pada body bagian belakang alat. Dihidupkan CPU/Table PC dengan menekan tombol power yang terbentuk "PushButton" yang terletak pada sisi bagian bawah dari tablet PC. CPU melakukan booting hingga muncul tampilan "Windows Login". Diklik "User Analyzer" untuk login ke windows. Klik ikon "ELITech Clinical System" untuk mengaktifkan software instrument. Instrument akan melakukan resetting, ditunggu sampai status pada alat "Standby". Instrumen siap digunakan. Dari Main Menu, diklik F8 (request

sample). Diklik pilihan request type Routine Untuk sampel pasien, Asap-As soon as possible (Lebih cito), Stat-Cepat (Cito), Control, Calibrate, Blank-Reagen dengan air. Dipilih parameter yang akan dilakukan. Diisi sampel ID dan nama pasien pada kolom yang telah disediakan. Ditentukan jenis parameter dengan memberikan tanda checklist pada kolom tes. Ditekan F8 (new sampel) apabila akan menambah pasien berikutnya. Diklik F9 (sampling handling) untuk menentukan posisi. Double klik pada nama, nomor sample ID untuk menentukan pada posisi berapa pasien tersebut akan dijalankan. Setelah meletakkan sampel pada posisi yang telah ditentukan oleh alat dan memastikan sampel tersebut benar pada tempatnya maka ditekan F3 untuk memulai running alat. Untuk melihat hasil, diklik F7 (evaluate result). Dibaca di layar monitor dan ditulis hasil.

3.12 Kerangka Operasional Penelitian



BAB IV
HASIL PENELITIAN

4.1. Hasil Penelitian

4.1.1. Karakteristik Umum Responden

Telah dilakukan penelitian observasional analitik dengan desain *cross sectional* pada penderita diabetes melitus tipe 2 di RSUD Biak, jumlah sampel dalam penelitian ini sebanyak 30 orang, yang sesuai dengan kriteria inklusi. Karakteristik responden secara umum dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.1 Distribusi Frekuensi Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 berdasarkan jenis kelamin di RSUD Biak

Jenis Kelamin	Frekuensi	
	Jumlah (n)	Persentase (%)
Laki – Laki	17	56,7
Perempuan	13	43,3
Total	30	100

Berdasarkan tabel 4.1, menunjukkan bahwa jenis kelamin terbanyak adalah Laki-laki yaitu sebanyak 17 sampel (56,7%), sedangkan Perempuan 13 sampel (43,3%).

Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 berdasarkan usia di RSUD Biak

Kelompok umur (tahun)	Frekuensi	
	Jumlah (n)	Persentase (%)
25 - 44	3	10
45 - 64	19	63,3
>65	8	26,7
Total	30	100

Berdasarkan tabel 4.2, menunjukkan bahwa kelompok umur terbanyak adalah umur 45-64 tahun yaitu sebanyak 19 sampel (63,3%), umur >65 tahun sebanyak 8 sampel (26,7%), dan umur 25-44 tahun sebanyak 3 sampel (10%).

Tabel 4.3 Rerata Kadar Glukosa Darah Puasa dan Kolesterol Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di RSUD Biak

	Rerata	Maksimum	Minimum
Glukosa Darah Puasa	203	400	119
Kolesterol	210	317	86

Berdasarkan tabel 4.3 di atas, rerata kadar glukosa darah puasa dari 30 responden adalah 203 mg/dL dengan nilai tertinggi 400 mg/dL. Sedangkan rerata kadar kolesterol dari 30 responden adalah 210 mg/dL dengan nilai tertinggi 317 mg/dL.

Tabel 4.4 Uji Hubungan Kadar Glukosa Darah Puasa Dengan Kadar Kolesterol Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2

	P value	Sig	Korelasi (r)
Glukosa Darah Puasa	0.139		
Kolesterol	0.689	0.028	0.402

Berdasarkan tabel 4.4 diketahui nilai p value Glukosa Darah Puasa $0.139 > 0.05$, Kolesterol $0.689 > 0.05$. Sehingga dapat di nyatakan data diatas berdistribusi normal dan pengujian hipotesa menggunakan uji korelasi *pearson*.

Berdasarkan uji *pearson* yang ditunjukkan pada tabel 4.4 diketahui adanya korelasi antara kadar kreatinin dengan asam urat yang dibuktikan dengan nilai sig $0.028 < 0.05$ dan $r = 0.402$ (Sedang). Sehingga dapat dikatakan H_a diterima.

BAB V

PEMBAHASAN

5.1. Pembahasan

5.1.1. Karakteristik Umum Responden Berdasarkan Umur dan Jenis

Kelamin Penderita Diabetes Melitus Tipe 2

Desain penelitian menggunakan penelitian observasional analitik dengan desain pendekatan *cross sectional* yaitu mencari hubungan kadar glukosa darah dengan kolesterol pada pasien diabetes melitus tipe 2 di RSUD Biak. Selanjutnya mendeskripsikan hasil penelitian dan uji statistik secara jelas. Penelitian ini diikuti 30 responden yang memenuhi kriteria sampel inklusi.

Berdasarkan tabel 4.1 didapatkan jenis kelamin laki-laki sebanyak 17 responden (56,7%) dan jenis kelamin perempuan sebanyak 13 responden (43,3%).

Berdasarkan tabel 4.2 didapat rata-rata umur 25 - >65 tahun dengan responden tertinggi 63.3% pada usia 45-64 tahun. Umur terendah responden adalah 27 tahun dan umur tertinggi adalah 81 tahun.

DM tipe 2 atau yang sering disebut dengan *Non Insulin Dependent Diabetes Mellitus* (NIDDM) adalah jenis DM yang paling sering terjadi, mencakup sekitar 85% pasien DM. Keadaan ini ditandai oleh resistensi insulin disertai defisiensi insulin relatif. DMTTI atau Non Insulin Dependent Diabetes Melitus (NIDDM) adalah jenis diabetes yang lebih ringan, biasanya didiagnosis pada orang dewasa, tetapi juga terkadang dapat muncul pada masa kanak-kanak (Kemenkes RI., 2020).

Penyebab DM bukan hanya oleh faktor tunggal tetapi hasil dari sebuah kombinasi berbagai faktor risiko. Faktor risiko DM dibedakan menjadi faktor risiko yang dapat dimodifikasi seperti berat badan lebih (IMT), kurangnya aktivitas fisik, obesitas sentral, dislipidemia, pola makan (tinggi gula dan rendah serat) dan merokok.

Sedangkan faktor risiko yang tidak dapat dimodifikasi adalah ras/etnis, umur, jenis kelamin, riwayat keluarga dan riwayat melahirkan bayi > 4000 gram (Anri, 2022).

5.1.2. Distribusi Responden Berdasarkan Hasil Pemeriksaan Rerata Kadar Glukosa Darah Dengan Kolesterol Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2

Berdasarkan tabel 4.3 diatas rata-rata kadar glukosa darah dari 30 responden adalah 203 mg/dL dengan nilai tertinggi 400 mg/dL. Glukosa darah adalah jumlah atau konsentrasi glukosa yang terdapat dalam darah. Pada keadaan normal, glukosa diatur sedemikian rupa oleh hormon insulin yang diproduksi oleh sel beta pankreas. Jika organ pankreas tidak mampu memproduksi insulin dengan baik karena terjadinya resistensi insulin atau kurangnya produksi insulin maka glukosa akan menumpuk didalam darah sehingga dapat menyebabkan penyakit diabetes melitus tipe 2 (Rahmi, 2019).

Rerata kolesterol dari 30 responden adalah 210 mg/dL dengan nilai tertinggi 317 mg/dL. Kolesterol termasuk golongan lipid yang tidak terhidrolisis dan juga merupakan sterol utama dalam jaringan tubuh manusia. Kolesterol mempunyai makna penting karena merupakan unsur utama dalam lipoprotein plasma dan membran plasma serta menjadi prekursor sejumlah besar senyawa steroid

(Firdayanti et al., 2022). Resistensi insulin pada pasien diabetes menimbulkan gangguan produksi dan pembuangan lipoprotein plasma di jaringan lemak. (Wari et al., 2023)

5.1.3 Hubungan Kadar Glukosa Darah Dengan Kadar Kolesterol Pada

Penderita Diabetes Melitus Tipe 2

Berdasarkan hasil dari tabel 4.4 diketahui nilai p value glukosa darah $0.139 > 0.05$, dan kolesterol $0.689 > 0.05$. Sehingga dapat dinyatakan data diatas berdistribusi normal dan pengujian hipotesa menggunakan uji korelasi *pearson*.

Berdasarkan uji *pearson* yang ditunjukkan pada tabel 4.4 diketahui adanya korelasi antara kadar glukosa darah dengan kadar kolesterol yang dibuktikan dengan nilai sig $0.028 < 0.05$ dan $r = 0.402$ (Sedang). Sehingga dapat dikatakan H_a diterima.

Diabetes melitus didefinisikan sebagai suatu penyakit atau gangguan metabolisme kronis dengan multi etiologi yang ditandai dengan tingginya kadar gula darah disertai dengan gangguan metabolisme karbohidrat, lipid, dan protein sebagai akibat insufisiensi fungsi insulin. Insufisiensi fungsi insulin dapat disebabkan oleh gangguan atau defisiensi produksi insulin oleh sel-sel beta Langerhans kelenjar pankreas atau disebabkan oleh kurang responsifnya sel-sel tubuh terhadap insulin. (P2PTM KEMKES, 2024).

Diabetes Melitus Tipe 2 merupakan suatu penyakit metabolik karakteristik yang ditandai dengan meningkatnya kadar glukosa darah, terjadi karena penurunan sekresi insulin oleh sel beta pankreas, hal ini menyebabkan glukosa tidak mampu

masuk ke jaringan sehingga glukosa tetap berada dalam sirkulasi darah yang memicu terjadinya peningkatan kadar glukosa didalam darah (Rahmi, 2019).

Kadar glukosa darah yang tinggi dapat dapat disebabkan oleh kelainan resistensi insulin yang mempengaruhi metabolisme tubuh, diantaranya terjadi perubahan metabolisme lemak yakni proses perubahan produksi dan pembuangan lipoprotein plasma. Pada kejadian diabetes melitus tipe 2 yang disebabkan oleh defisiensi maupun resistensi insulin dapat menyebabkan kenaikan terjadinya kelainan metabolisme dan faktor risiko lainnya seperti gangguan metabolisme lipid, hipertensi, inflamasi, stress oksidatif dan gangguan koagulasi. Dislipidemia adalah kelainan metabolisme lipid yang terjadi karena resistensi insulin pada diabetes melitus memiliki ciri khas dengan adanya kenaikan atau penurunan fraksi lipid dalam plasma yang akan menimbulkan stress oksidatif dimana efek samping dari gangguan ini dapat mengakibatkan gangguan pada metabolisme lipoprotein yang ditandai dengan kenaikan kadar kolesterol total (Kriswiastiny *et al*, 2021) sejalan dengan penelitian Gumilar (2022) yang menyatakan tingginya kadar kolesterol juga mempengaruhi terjadinya penyakit diabetes melitus tipe 2 dan hal tersebut merupakan salah satu faktor risiko diabetes melitus tipe 2.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Hasil penelitian yang telah dilakukan yaitu untuk menentukan Hubungan Kadar Glukosa Darah dengan Kadar Kolesterol Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di RSUD Biak. Penelitian ini telah dilakukan pada bulan Februari - Agustus sebanyak 30 sampel pasien DM Tipe 2 di RSUD Biak dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Rerata kadar glukosa darah 203 mg/dl dengan nilai tertinggi 400 mg/dL dan terendah 119 mg/dL.
2. Rerata kadar kolesterol darah 210 mg/dL dengan nilai tertinggi 317 mg/dL dan terendah 86 mg/dL.
3. Terdapat hubungan yang signifikan (Sedang) antara kadar glukosa darah dengan kolesterol pada pasien diabetes melitus tipe 2.

6.2 Saran

1. Bagi peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian pemeriksaan yang berhubungan dengan komplikasi penyakit yang disebabkan oleh diabetes melitus.
2. Bagi institusi pendidikan hasil penelitian dapat dijadikan sumber untuk referensi tambahan.
3. Bagi masyarakat khususnya penderita diabetes melitus, agar selalu melakukan kontrol secara rutin terhadap kesehatan, menjaga pola hidup, serta melakukan olahraga teratur dan mengkonsumsi obat secara teratur sesuai anjuran dokter.

DAFTAR PUSTAKA

- American Diabetes Association (ADA)., 2020, *Classification and Diagnosis of Diabetes : Standards of Medical Care in Diabetes-2020 Volume 43*. Diabetes Care.
- American Diabetes Association (ADA).,2022, *Classification and Diagnosis of Diabetes : Standards of Medical Care in Diabetes - 2020 Volume 45*. Diabetes Care.
- Anri, A.,2022, *Pengaruh Indeks Massa Tubuh, Pola Makan, Dan Aktivitas Fisik Terhadap Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2 Volume 2*. Jurnal Keperawatan dan Kesehatan Masyarakat Uived Bengkulu.
- Chaerunissa, Reynita Dwi., 2022, *Hubungan Kadar Gula darah sewaktu Dengan Kadar Kolesterol Total Terhadap Tekanan Darah Penderita Diabetes Melitus 2 di Klinik Jatiasih dan Apotek Siti Fatimah*. Skripsi. Universitas Binawan.
- Decroli, E., 2019, *Diabetes Melitus Tipe 2*. Padang: Pusat Penerbitan Bagian Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Andalas.
- Dhani, Devia Rahma., 2022, *Gambaran Asupan Karbohidrat, Serat dan Kadar Glukosa Darah Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2*. Skripsi. Poltekkes Tanjungkarang.
- Firdayanti, F., Fusvita, A., & Irdayanti, I. 2022. *Gambaran Kadar Kolesterol Total Penderita Diabetes Melitus di Rumah Sakit Benyamin Guluh Kolaka Volume 4*. Jurnal Analis Kesehatan Kendari. Politeknik Bina Husada Kendari.
- Fitri, Rizky Romodhona., 2019, *Hubungan Asupan Lemak Kolesterol dan Status Gizi Dengan Kadar Kolesterol Pasien Hiperkolesterolemia Rawat Jalan di RSUD Dr. Moewardi Surakarta*. Skripsi. ITSK PKU Muhammadiyah Surakarta.
- Ginting, P. A. S., 2019, *Gambaran Karakteristik Pasien Penderita Diabetes Melitus di Ruang Internis Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan*. Skripsi. Stikes Santa Elisabeth Medan.
- Gumilar, W. R., 2022, *Hasil Pemeriksaan Kadar Trigliserida dan Kolesterol pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di Rumah Sakit Efarina Etaham Berastagi Volume 1*. Jlil Albab Jurnal Ilmiah Multidisiplin Berastagi.

- Hasibuan, N. K., Dur, S., & Husein, I., 2022, *Faktor Penyebab Penyakit Diabetes Melitus dengan Metode Regresi Logistik*. Volume 6. G-Tech : Jurnal Teknologi Terapan.
- International Diabetes Federation., 2019, *IDF Diabetes Atlas*. Brussels: International Diabetes Federation.
- Kemntrian Kesehatan RI., 2020, *InfoDatin Pusat Data dan Indormasi Kemntrian Kesehatan RI : Tetap Produktif, Cegah Dan Atasi Diabetes Mellitus*. In Pusat Data Dan Informasi Kementerian Kesehatan RI.
- Kemntrian Kesehatan RI., 2024, *Mari Kenali Diabetes*. Kemntrian Kesehatan RI. https://yankes.kemkes.go.id/view_artikel/3175/mari-kenali-diabetes-melitus. Diakses pada Januari 2024
- Kriswiastiny, R., Hidayat, N. A., Mustofa, F. L.,Hermawan, D. (2021). *Hubungan Lama Menderita Diabetes Melitus dan Kadar Gula Darah dengan Kadar Kolesterol Total pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin Husada Bandar Lampung*.Volume 12. Journal of Medula.
- MRK Diagnostics., 2016, *Laboratory Manual Series Volume III : Standard Operating Procedures*
- Nusantara, A. F., Hartono, D., & Salam, A. Y., 2023, *Instabilitas Kadar Glukosa Darah terhadap Komplikasi Kardiovaskular pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Volume 2* .Jurnal Penelitian Keperawatan.
- P2PTM Kemenkes RI., 2019, *Apa Saja Tipe Penyakit DM*. Jakarta : Direktorat P2PTM Kementerian kesehatan RI
- P2PTM KEMKES RI., 2020, *Buku Pedoman Penyakit Tidak Menular*. Jakarta : Kementerian Kesehatan RI
- P2PTM KEMKES RI., 2024, *Penyakit Diabetes Melitus*. Jakarta : Kementerian Kesehatan RI
- Rahayu, P. N.,2020, *Hubungan Kadar Gula Darah Puasa dan Profil Lipid Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 dengan Kejadian Stroke Iskemik di RSUD R.A Basoeni Mojokerto*.Volume 2. Jurnal Biosains Pascasarjana
- Rahmi,Rizka Nofia. 2019. *Hubungan Kadar Glukosa Darah dengan C-Reaktif Protein Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Semen Padang Hospital*. Skripsi. STIKES Perintis Padang.
- Saptaningtyas, R., Wahyuhendra, R., & Isworo, J. T. 2022. *Hubungan Gula darah Puasa dengan Kolesterol LDL pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di RSU*

William Booth Kota Semarang Volume 4. Jambura Journal of Health Sciences and Research.

Wari, A. T., Muhlshoh, A., & Nurzihan, N. C., 2023, *Indeks Glikemik dan Beban Glikemik Makanan Kaitannya dengan Kadar LDL dan RLPP Pasien Diabetes Mellitus Tipe-2 Volume 12*. Journal of Nutrition College.

Windry, C. L., 2020, *Gambaran Kadar Glukosa Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di RSUD dr. Rasidin Padang*. Skripsi. Universitas Perintis Indonesia.

World Health Organization (WHO)., 2024, *Diabetes*. World Health Organization. <https://www.who.int/health-topics/diabetes>. Diakses pada Januari 2024

LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Izin Penelitian



Your Dream is Our Mission

Padang, 17 April 2024

No : 279/ FIKes-UPERTIS/IV/2024
Perihal : Izin Penelitian

Kepada Yth,
Direktur RSUD Biak
Di
Tempat

Bersama ini kami sampaikan kepada Bapak/Ibu bahwa dalam tahap penyelesaian Pendidikan di Program Studi D IV Analis Kesehatan /Teknologi Laboratorium Medik Universitas Perintis Indonesia, maka kepada mahasiswa diwajibkan untuk membuat skripsi dibidang kesehatan.

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, kami mohon bantuan Bapak/Ibu untuk dapat memberikan informasi data dari instansi Bapak/Ibu pimpinan. Adapun identitas mahasiswa kami yaitu :

Nama : Grace Mayang Tumari
Nim : 2310263418
Judul : Hubungan Kadar Glukosa Darah Dengan Kadar Kolesterol Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2
Jadwal Penelitian : April 2024 - Selesai
Tempat Penelitian : RSUD Biak

Untuk kelancaran penelitian mahasiswa yang bersangkutan, maka kami mohon Bapak/Ibu agar dapat memberikan izin penelitian sesuai dengan topik di atas.

Demikianlah kami sampaikan atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terimakasih.

A.n Dekan
Sekretaris Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan



Wilda Laila, SKM. M.Biomed
NIK : 10103583062

Tembusan:
1. Arsip

Kampus I - Kota Padang
Jl. Adinegoro KM 17 Simp. Kalumpang Padang
±200m ke arah ByPass Kampung Jambak,
Lubuk Buaya, Padang, Sumatera Barat - Indonesia
Telp : (0751) 481992 | Fax : (0751) 481962

Kampus II - Bukittinggi
Jl. Kusuma Bakhti
Komp. Pemda II Gulai Bancah
Bukittinggi, Sumatera Barat - Indonesia
Telp/Fax : (0752) 34613

 universitas_perintis_indonesia
universitas_perintis_indonesia
upertisyop@gmail.com
stikesperintis.ac.id
stii-padang.ac.id

Lampiran 2 Surat Balasan Izin Penelitian



**PEMERINTAH KABUPATEN BIAK NUMFOR
RUMAH SAKIT UMUM DAERAH BIAK**

Jl. Sriwijaya Ridge I Biak, website : www.rsud.biak.biakkab.go.id

Biak, 22 April 2024

Nomor : 800 / 873
Lampiran : -
Hal : Izin Penelitian

Kepada Yth : Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Perintis Indonesia
di-
Padang

Berdasarkan surat masuk dari Ketua Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan – Universitas Perintis Indonesia - Padang, Nomor : 279/FIKES-UPERTIS/IV/2024, tanggal 19 April 2024 perihal Permohonan Izin Penelitian Mahasiswa atas nama :

Nama : Grace Mayang Tumari
NIM : 2310263418
Judul Data : ***“Hubungan Kadar Glukosa Darah Dengan Kadar Kolesterol Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2.”***

Maka dengan ini kami menyetujui permohonan izin penelitian tersebut. Demikian penyampaian kami, atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

An. Direktur
Kepala Bagian Tata Usaha,

Roselina Yarangga, S.KM
NIP. 19850913 200801 2 004

Tembusan :

1. Kepala Bidang Penunjang;
2. Kepala Seksi Penunjang Medis;
3. Arsip.

Lampiran 3 Surat Selesai Penelitian



**PEMERINTAH KABUPATEN BIAK NUMFOR
RUMAH SAKIT UMUM DAERAH BIAK**

Jl. Sriwijaya Ridge I Biak, website : www.rsud.biak.biakkab.go.id

SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN
NOMOR : 800/2121

Berdasarkan Surat Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas PerintisIndonesia-Padang , Nomor 279/FIKes-UPERTIS/IV/2024 tanggal 17 April 2024 perihal Permononan izin penelitian, maka Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Roselina Yarangga, S.KM.,M.KM
NIP : 198509132008012004
Pangkat/Gol : Penata TK I (III/d)
Jabatan : Kepala Bagian Tata Usaha

Menerangkan bahwa saudara :

Nama : Grace Mayang Tumari
NPM : 2310263418
Jurusan : D IV Teknik Laboratorium Medis

Telah selesai melaksanakan Peneletian Pada Rumah Sakit Umum Daerah Biak Sejak tanggal 22 April 2024 sampai dengan tanggal 22 Juli 2024 dengan Judul : **Hubungan Kadar Glukosa Darah Dengan Kadar Kolesterol Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2.**

Demikian Surat Keterangan ini di Buat untuk di pergunakan sebagaimana mestinya.

Dikeluarkan di : Biak
Pada Tanggal : 23 Juli 2024

Kepala Bagian Tata Usaha


Roselina Yarangga, S.KM., MKM
NIP. 198509132008012004

Lampiran 4 Data Hasil Penelitian

HUBUNGAN KADAR GLUKOSA DARAH DENGAN KADAR KOLESTEROL PADA PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2 DI RSUD BIAK

NO	NAMA	JK	UMUR	GLUKOSA DARAH PUASA	KOLESTEROL
1.	E.E	L	48	158	201
2.	Y.F.P	P	67	376	180
3.	K.K	P	27	141	182
4.	Y.P.Y	L	52	209	283
5.	D.S	P	60	156	129
6.	Y.M	L	55	199	188
7.	K.W	L	45	164	196
8.	A.M	L	50	139	296
9.	L.M.T	P	65	182	179
10.	J.L	L	57	400	240
11.	Y.J	P	62	138	135
12.	R.M.S.M	L	31	192	312
13.	W.W	P	70	276	210
14.	A.U	L	64	164	210
15.	L	P	47	186	163
16.	H	P	51	229	317
17.	F.M	L	55	125	86
18.	Y.K	P	63	131	149
19.	M.S	L	40	234	201
20.	D.S	P	50	385	209
21.	C.E	L	58	175	253
22.	B.P	L	81	206	282
23.	T.S	P	55	138	224
24.	P.S	L	74	360	221
25.	I.F	L	61	184	208
26.	E.P	L	47	119	185
27.	L.R	P	72	247	179
28.	L	L	56	164	151
29.	B.K	L	78	163	203
30.	Y.K	P	69	348	258

Mengetahui,
 Dokter Penanggung Jawab
 Laboratorium RSUD Biak



(dr. Iras BP Rumbiak, M.Kes, Sp.PK)
 Nip. 19681014 200012 2 002

Biak, 30 Mei 2024
 Yang Melakukan Penelitian,



(Grace Mayang Tumari)

Lampiran 5 Hasil Analisis Data SPSS

Uji Normalitas

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Glukosa darah puasa	.124	30	.200*	.947	30	.139
Kolesterol	.130	30	.200*	.975	30	.689
a. Lilliefors Significance Correction						

*. This is a lower bound of the true significance.

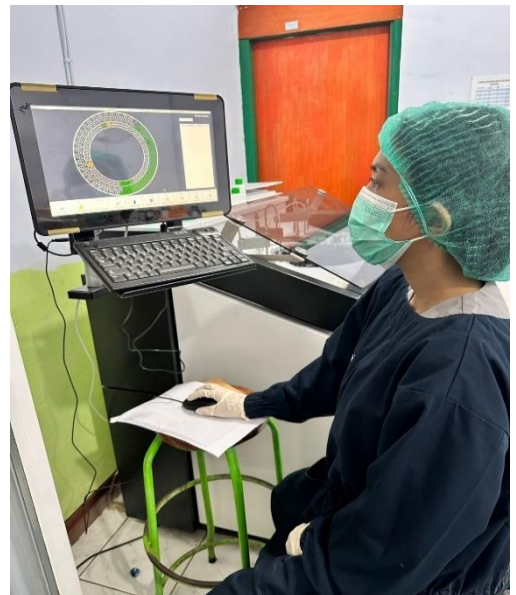
Uji Hubungan

Correlations

		Glukosa darah puasa	Kolesterol
Glukosa darah puasa	Pearson Correlation	1	.402*
	Sig. (2-tailed)		.028
	N	30	30
Kolesterol	Pearson Correlation	.402*	1
	Sig. (2-tailed)	.028	
	N	30	30

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Lampiran 6 Dokumentasi Penelitian



Lampiran 7 Laporan Hasil Cek Plagiarisme

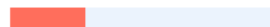
Plagiarisme Sebelum Ujian Skripsi



Plagiarism Checker X - Report

Originality Assessment

28%



Overall Similarity

Date: Agu 15, 2024
Matches: 2659 / 9464 words
Sources: 80

Remarks: High similarity detected, please make the necessary changes to improve the writing.

Verify Report:
Scan this QR Code



SKRIPSI HUBUNGAN KADAR GLUKOSA DARAH DENGAN KADAR KOLESTEROL
 PADA PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2 DI RSUD BIAK Oleh : GRACE
 MAYANG TUMARI 2310263418 PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI
 LABORATORIUM MEDIS FAKULTAS ILMU KESEHATAN UNIVERSITAS PERINTIS
 INDONESIA PADANG 2024

SKRIPSI HUBUNGAN KADAR GLUKOSA DARAH DENGAN KADAR KOLESTEROL
 PADA PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2 DI RSUD BIAK Skripsi ini diajukan
 sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan
 Kesehatan Oleh : GRACE MAYANG TUMARI 2310263418 PROGRAM STUDI
 SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS FAKULTAS ILMU
 KESEHATAN UNIVERSITAS PERINTIS INDONESIA PADANG 2024

Skripsi ini telah dipertahankan di depan sidang penguji dan dinyatakan lulus pada
 Agustus 2024, ⁶⁸ Abstrak telah disetujui oleh penguji Tanda Tangan 1 2 3 Nama Terang
 Endang Suriani, M.Kes Vetra Susanto, S.S.T., M.K.M Sudyanto, M.PH Mengetahui
 Ketua Program Studi: Apt.Dr. Dewi Yudiana Shinta., M.Si No Alumni Universitas
 Grace Mayang Tumari No Alumni a).Tempat/Tgl : Biak/ 09 Agustus 1993; b). Nama Orang
 Tua: (Ayah) Nathan Kanan Tumari (Ibu) Erniati Batto; c). Program Studi : Sarjana Terapan
 TLM; d). Fakultas: ⁶² Ilmu Kesehatan; e). No NIM: 2310263418; f). Tgl Lulus;.....2024;
 g). Predikat lulus:; h). IPK:;i) Lama Studi: 1 Tahun; j). Alamat: Jl Mawar
 No.15 Kel. Burokub, Kec. Biak Kota, Kab. Biak Numfor, Papua. ⁶ HUBUNGAN KADAR
 GLUKOSA DARAH DENGAN KADAR KOLESTEROL PADA PENDERITA DIABETES
 MELITUS TIPE 2 DI RSUD BIAK SKRIPSI Oleh: Grace Mayang Tumari Pembimbing:
 1. Endang Suriani, M.Kes , 2. Vetra Susanto, S.S.T., M.K.M Abstrak Diabetes melitus
 merupakan ³⁴ penyakit atau gangguan metabolisme kronis yang ditandai dengan
 tingginya kadar gula darah disertai dengan gangguan metabolisme karbohidrat, lipid, dan
 protein ⁴ sebagai akibat insufisiensi fungsi insulin. Diabetes Melitus Tipe 2 merupakan

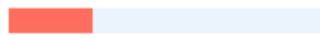
Plagiarisme Setelah Ujian Skripsi



Plagiarism Checker X - Report

Originality Assessment

26%



Overall Similarity

Date: Oct 17, 2024

Matches: 2531 / 9654 words

Sources: 80

Remarks: High similarity detected, please make the necessary changes to improve the writing.

Verify Report:

Scan this QR Code



SKRIPSI HUBUNGAN KADAR GLUKOSA DARAH DENGAN KADAR KOLESTEROL
 PADA PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2 DI RSUD BIAK Oleh : GRACE
 MAYANG TUMARI 2310263418 PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI
 LABORATORIUM MEDIS FAKULTAS ILMU KESEHATAN UNIVERSITAS PERINTIS
 INDONESIA PADANG 2024

SKRIPSI HUBUNGAN KADAR GLUKOSA DARAH DENGAN KADAR KOLESTEROL
 PADA PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2 DI RSUD BIAK Skripsi ini diajukan
 sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan
 Kesehatan Oleh : GRACE MAYANG TUMARI 2310263418 PROGRAM STUDI
 SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS FAKULTAS ILMU
 KESEHATAN UNIVERSITAS PERINTIS INDONESIA PADANG 2024

ii Skripsi ini telah dipertahankan di depan sidang penguji dan dinyatakan lulus pada 11
 Agustus 2024, ¹⁹ Abstrak telah disetujui oleh penguji Tanda Tangan 1 2 3 Grace Mayang
 Tumari Endang Suriani, M.Kes Vetra Susanto, S.S.T., M.K.M Sudiyanto, M.PH
 Mengetahui Ketua Program Studi: Apt.Dr. Dewi Yudiana Shinta., M.Si No Alumni
 Universitas Grace Mayang Tumari No Alumni a).Tempat/Tgl : Biak/ 09 Agustus 1993; b).
 Nama Orang Tua: (Ayah) Nathan Kanan Tumari (Ibu) Erniati Batto; c). Program Studi : ²³
 Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medik; d). Fakultas: Ilmu Kesehatan; e). No
 NIM: 2310263418; f). Tgl Lulus; 04 September 2024; g). Predikat lulus: Dengan Pujian; h).
 IPK: 3,73; i) Lama Studi: 1 Tahun; j). Alamat: Jl Mawar No.15 Kel. Burokub, Kec. Biak
 Kota, Kab. Biak Numfor, Papua. HUBUNGAN KADAR GLUKOSA DARAH DENGAN
 KADAR KOLESTEROL PADA PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2 DI RSUD
 BIAK SKRIPSI Oleh: Grace Mayang Tumari Pembimbing: 1. Endang Suriani, M.Kes ,
 2. Vetra Susanto, S.S.T., M.K.M ABSTRAK Diabetes melitus merupakan ²⁷ penyakit
 atau gangguan metabolisme kronis yang ditandai dengan tingginya kadar gula darah
 disertai dengan gangguan metabolisme karbohidrat, lipid, dan protein ² sebagai akibat