SKRIPSI

"HUBUNGAN KADAR GLUKOSA DENGAN KADAR TRIGLISERIDA PADA PENDERITA DIABETES MELLITUS TIPE 2 DENGAN OBESITAS DI RUMAH SAKIT WAHIDIN SUDIROHUSODO DENGAN MENGGUNAKAN ALAT ARCHITECT PLUS"

VIATOR RONY SAKLIL
B1D121041

Diajukan Sebagai Syarat Dalam Meraih Sarjana Terapan Kesehatan (S.Tr.Kes)

Pada Program Studi Diploma Empat (DIV) Teknologi Laboratorium Medis

Fakultas Teknologi Kesehatan Universitas Megarezky

PROGRAM STUDI DIV TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS

FAKULTAS TEKNOLOGI KESEHATAN

UNIVERSITAS MEGAREZKY

MAKASSAR

2025

HALAMAN JUDUL

SKRIPSI

HUBUNGAN KADAR GLUKOSA DENGAN KADAR TRIGLISERIDA PADA PENDERITA DIABETES MELLITUS TIPE 2 DENGAN OBESITAS DI RUMAH SAKIT WAHIDIN SUDIROHUSODO DENGAN MENGGUNAKAN ALAT ARCHITECT PLUS”

VIATOR RONY SAKLIL
B1D121041

Di bimbing oleh
A.Maya Kesriantti. S.Si.,M.Kes
Pembimbing 1

Rizky Nurul Fadlila RN, S.Si.,M.Si
Pembimbing 2

Penguji
Sumitro Rahman S.Si.,M.Kes, Fisqua

PROGRAM STUDI DIV TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
FAKULTAS TEKNOLOGI KESEHATAN
UNIVERSITAS MEGAREZKY
MAKASSAR
2025

HALAMAN PENGESAHAN

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

HUBUNGAN KADAR GLUKOSA DENGAN KADAR TRIGLISERIDA PADA PENDERITA DIABETES MELLITUS TIPE 2 DENGAN OBESITAS DI RUMAH SAKIT WAHIDIN SUDIROHUSODO DENGAN MENGGUNAKAN ALAT ARCHITECT PLUS

Disusun dan diajukan oleh
Viator Rony Saklil

Nomor Induk Mahasiswa B1D121041

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Pada tangggal 12 Juli 2025

Dan diyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui

Tim Penguji	Tanda Tangan
1. A. Maya Kesriyanti,S.Si., M.Kes	( )
2. Risky Nurul Fadlila RN, S.Si.., M.Si	( )
3. Sumitro Rahman, S. Si., M. Kes Fisqua	( )

Mengetahui,

Dekan	Ketua Program Studi
Fakultas Teknologi Kesehatan	DIV Teknologi Laboratorium Medis
Prof. Dr. Dra. apt. Hj. Asnah Marzuki, M.Si	Dr. Nirmawati Angria, S.Si., M.Kes
NUPTK. 1350727628230013	NUPTK. 6950765666230332

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tiada lembar dari skripsi ini yang saya susun paling indah,kecuali pada lembar persembahan dariku untuk :

Tuhan yang Maha Esa telah memberikan nikmat yang luar biasa kepada saya sehingga saya menyelesaikan skripsi ini.

Kedua orang terkasih (oma tercinta Yustina Saklil Ngarbingan dan kakak Syahrul) yang tidak henti-hentinya selalu memberikan doa, serta semangat dan motivasi sehingga saya dapat melewati masa-masa sulit dalam meyelesaikan skripsi ini, yang dimana tanpa mereka mungkin saya tidak akan sampai di depan bapak dan ibu dosen pembimbing dan penguji saat ini.

Ratih, terimakasih atas semangat dan motivasi sehingga saya tidak gila dalam Menyusun skripsi ini.

Untuk seluruh keluargaku dan saudaraku terimakasih doa dan dukungannya kiranya tuhan membalas semuanya.

Untuk pembimbing dan dosen-dosen yang telah membimbingku, ucapan beribu-ribu terimakasih yang mungkin tanpa bimbingan emosi, saya tidak dapat sampai di titik ini, sekiranya apa yang diberikan oleh bapak dan ibu dapat menjadi ilmu bagi saya dan banyak orang yang membutuhkan

Untuk sahabat-sahabatku dan kekasih (keluarga Savor Orphanage) yang saya tidak bisa sebut satu persatu terimaksih atas dukungan dan doanya. Untuk kekasihku terimakasih telah menemani di saat susah dan senang.

SURAT KETERANGAN TURNITIN

LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT (LPPM)
UNIVERSITAS MEGAREZKY
SK. Menristekdikti RI. No.1194/KPT/I/2018 Terakreditasi BAN PT
Kampus II : Jalan Antang Raya No. 43 Telp. 0411 - 492 401 - 496401 Fax. 496614 Website : http://universitasmegarezky.ac.id-Email: info@universitasmegarezky.ac.id

KETERANGAN LOLOS UJI TURNITIN
No. 559 /T/07.091056/ VI /2025

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Syamsyuriyana Sabar, S.Kep., Ns., M.Kep

NIDN : 0915118602

Jabatan : Ketua LPPM

Menyatakan bahwa :

Nama : Viator Rony Saklil

NIM : B1D121041

Prodi : DIV-Teknologi Laboratorium Medis

Judul Skripsi/KTI : Hubungan Kadar Glukosa Darah Dengan Kadar Trigliserida Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 dengan Obesitas Di Rumah Sakit Wahidin Sudirohusodo Dengan Menggunakan Alat Architect Pluss

Telah melalui uji *similarity* dengan software *Turnitin* dan dinyatakan lolos dengan **persentase 26%** sesuai bukti terlampir.

Demikian Surat Keterangan ini di buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 17 Juni 2025
Ketua,

Ns. Syamsyuriyana Sabar, M.Kep
NIDN: 09 151186 02

MOTTO

"Pantang Pulang Sebelum Wisuda"

~Omber ~

CURRICULUM VITAE



A. Biodata

1.	Nama	: Viator Rony Saklil
2.	Jenis Kelamin	: Laki – Laki
3.	Tempat, Tanggal Lahir	: Kaimana, 16 Desember 1998
4.	Kebangsaan	: Indonesia
5.	Status	: Mahasiswa
6.	Tinggi/Berat Badan	: 167 cm/ 65kg
7.	Agama	: Kristen Katolik
8.	Alamat	: Kaimana, Papua Barat

B. Riwayat Pendidikan

1.	Tahun 2006 – 2012	: SD Negeri Krooy Kaimana
2.	Tahun 2012 – 2015	: SMP Negeri 3 Kaimana
3.	Tahun 2015 – 2018	: SMA Negeri 1 Kaimana
4.	Tahun 2021 – 2025	: Universitas Megarezky Makassar

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Skripsi ini dengan judul "**Analisis Kadar Glukosa Dengan Kadar Trigliserida Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Dengan Obesitas di Rumah Sakit Wahidin Sudirohusodo Menggunakan Alat Architect Pluss ",** yang merupakan salah satu persyaratan untuk mencapai gelar S.tr.Kes Program Studi D-IV Teknologi Laboratorium Medik Fakultas Teknologi Kesehatan Universitas Megarezky. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan atau kelemahan baik dari segi penyusunan maupun dari pandangan pengetahuan, dan mungkin masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis mengharap adanya masukan, saran, dan kritik yang bersifat konstruktif dari semua demi kesempurnaan penulisan skripsi ini.

Selama proses penyelesaian skripsi ini banyak kendala dan hambatan yang penulis hadapi, namun atas bantuan bimbingan dan kerjasama dari semua pihak yang terlibat di dalamnya sehingga hambatan dan kendala tersebut dapat teratasi dengan baik. Untuk itu perkenankanlah penulis dengan segala hormat dan kerendahan hati mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang sebesar besarnya kepada kedua orang yang saya cintai yaitu oma tercinta **Yostina Rosa Saklil** dan kaka tercinta **Syahrul** yang senantiasa mendoakan kesehatan penulis. Terima kasih telah berjuang bersama penulis, mengorbankan banyak waktu, tenaga dan upaya untuk mendukung penulis meraih impian. Tanpa kehadiran kalian, pencapaian ini tidak mungkin terwujud, karena kalian merupakan sumber inspirasi dan kekuatan yang tak tergantikan bagi penulis. Penulis berharap dengan terselesaikannya skripsi ini, dapat menjadi bentuk

penghormatan dan apresiasi atas segala perjuangan dan kasih sayang yang kalian berikan.

Tak lupa pula penulis mengucapka terima kasih kepada:

1. Bapak **Dr. H. Alimuddin, SH., MH., M.Kn** selaku Pembina Yayasan Pendidikan Islam Mega Rezky Makassar.
2. Bapak **Moch Noer Alim Qalby, S.H., L . L M** selaku Ketua Yayasan Pendidikan Islam Megarezky Makassar.
3. Bapak **Prof. Dr. Anwar Ramli, S.E., M.Si** selaku Rektor Universitas Megarezky Makassar.
4. Ibu **Prof. Dr. Dra. Hj. Asnah Marzuki., M.Si., Apt**. selaku Dekan Fakultas Teknologi Laboratorium Kesehatan Universitas Megarezky.
5. Ibu **Dr Nirmawati Angria, S.Si., M.kes** selaku Ketua Prodi DIV Teknologi Laboratorium Medis Universitas Megarezkr.
6. Ibu **A. Maya Kesrianti S.Si.,M.Kes** selaku Pembimbing I yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
7. Ibu **Rizky Nurul Fadlila S.Si.,M.Kes** selaku pembimbing II yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
8. Bapak **Sumitro Rahman S.Si.,M.Kes Fisqua** selaku penguji yang senantiasa memeberikan masukan dan arahan dalam menyempurnakan skripsi ini.
9. Seluruh Dosen pengajar dan Staf Program Prodi DIV Teknologi Laboratorium Medis Universitas Megarezky yang telah membantu penulis selama melakukan pendidikan.

10. Teman teman Savor Orphanage, Lestari, Enjell, Vika, Elsa, Feby, Rahma, Elsa, Dita, Ilham, Fabio, Haikal, Fadell dan nisa terimakasi sudah menemani sampai di tahap inii
11. Teman-teman Mahasiswa DIV ATLM terkhususnya 2021 A, yang tak dapat penulis sebutkan yang telah memberikan masukan dan dukungan selama perkuliahan sampai menyelesaikan Pendidikan

Semoga bantuan dari semua pihak mendapatkan pahala yang sebesar-besarnya dari Allah SWT, dan hasil penelitian ini dapat menjadi bacaan yang bermanfaat. Aamiin!

Makassar, …Juli 2025

Viator Rony Saklil
NIM B1D121041

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL……..ii
HALAMAN PENGESAHAN.……..iii
MOTO DAN PERSEMBAHAN……..……iv
SURAT KETERANGAN TURNITIN……..……v
CURRICULUM VITAE……vi
KATA PENGANTAR…….…....vii
DAFTAR ISI……...…….viii
DAFTAR GAMBAR……...…..ix
DAFTAR TABEL……..……..x
DAFTAR LAMPIRAN…….……xi
DAFTAR SINGKATAN……..……xii
BAB I PENDAHULUAN…….…..……1
Latar Belakang 1
Rumusan Masalah 4
Tujuan Penelitian 4
Manfaat Penelitian 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA……..……6
II.1 Tinjauan Umum Tentang Diabetes Mellitus Tipe 2 6
Defenisi Diabetes Mellitus Tipe 2 6
Klasifikasi Diabetes Mellitus Tipe 2 7
Patofisiologi Diabetes Mellitus Tipe 2 9
Komplikasi Diabetes Mellitus Tipe 2 10
Diagnosa Diabetes Mellitus 11
Faktor Resiko Diabetes Mellitus Tipe 2 12
Pengaruh Diabetes Mellitus Terhadap Obesitas 12
II.2 Tinjauan Umum Tentang Obesitas 13
Defenisi 13
Golongan Obesitas 15
Faktor – Faktor Risiko Obesitas 15
II.3 Hubungan Antara Glukosa, Trigliserida, dengan Diabetes Mellitus 16
Hubungan diabetes Mellitus Dengan Obesitas 16
Hubungan Glukosa dengan Diabetes Mellitus Yang Obesitas 18
Hubungan Trigliserida Dengan Diabetes Mellitus Yang Obesitas 18

II.4 Tinjauan Umum Glukosa 19
Defenisi Glukosa 19
Jenis – Jenis Pemriksaan Glukosa Darah 20
Prinsip Dan Metode Pemeriksaan Glukosa 22
Faktor Resiko Pemeriksaan Glukosa 25
Pemantapan Mutu Pemeriksaan Glukosa 25
II.5 Tinjauan Umum Trigliserida 27
Metode Pemeiksaan Trigliserida 29
Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Peningkatan Trigliserida 30
Pemantapan Mutu Pemeriksaan Trigliserida 30
II.6 Kerangka Teori 32
II.7 Kerangka Konsep 32
II.8 Defenisi Operasional 33
BAB III METODE PENELITIAN 34
Jenis Penelitian 34
Lokasi Dan Waktu Penelitian 34
Populasi Dan Sampel 34
Kriteria subjek penelitian 34
Prosedur Kerja 35
Teknik Pengumpulan Data dan analisis data 38
Etika Penelitian 38
Alur Penelitian 39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 54
Hasil Penelitian 54
Pembahasan 57
BAB V PENUTUP 62
Kesimpulan 62
Saran 62
DAFTAR PUSTAKA 63

ABSTRAK

VIATOR RONY SAKLIL B1D121041 HUBUNGAN KADAR GLUKOSA DENGAN KADAR TRIGLISERIDA PADA PENDERITA DIABETES MELLITUS TIPE 2 DENGAN OBESITAS DI RUMAH SAKIT WAHIDIN SUDIROHUSODO DENGAN MENGGUNAKAN ALAT ARCHITECT PLUS Di Bimbing Oleh A.Maya Kesrianti dan Rizky Nurul Fadlila

Diabetes Melitus Tipe 2 adalah gangguan metabolisme yang dtandai dengan peningkatan kadar glukosa hubungan antara glukosa dengan trigliserida dalam darah yang disebabkan oleh gangguan sekresi insulin darah akibat gangguan sekresi insulin atau resistensi insulin. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan atau resistensi insulin, penelitian ini dilakukan pada pasien obesitas dengan diabetes mellitus tipe 2, penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif pendekatan observasional. Studi ini melibatkan 30 sampel yang diperoleh melalui *purposive sampling* berdasarkan kriteria yang telah ditentukan di Rumah Sakit Stella Maris, Provinsi Sulawesi Selatan.

Data dianalisis secara statistik menggunakan uji korelasi *Spearman*. Hasil menunjukkan, koofisien korelasi (r) sebesar 0,374 dengan nilai *P-value* sebesar 0,042 yang mengidentifikasi tidak adanya korelasi signifikan antara kadar glukosa dan trigliserida pada pasien obesitas dengan diabetes mellitus tipe 2..

Kata Kunci: Diabetes Mellitus Tipe 2, Obesitas, Glukosa, Trigliserida

ABSTRACT

ABSTRACT

VIATOR RONY SAKLIL, B1D121041. The Relationship Between Glucose Levels and Triglyceride Levels in Patients With Type 2 Diabetes Mellitus With Obesity at Wahidin Sudirohusodo Hospital Using the Architect Plus Device. Supervised by A. Maya Kesrianti and Rizky Nurul Fadila.

Type 2 Diabetes Mellitus is a metabolic disorder characterized by increased blood glucose resulting from impaired insulin secretion or insulin resistance. This study aimed to determine the relationship between glucose and triglyceride levels in obese patients with type 2 diabetes mellitus. This research used a quantitative descriptive method with an observational approach. The study included 30 samples obtained through purposive sampling based on predefined criteria at Stella Maris Hospital, South Sulawesi Province.

Data were statistically analyzed using the Spearman correlation test. Results showed a correlation coefficient (r) of 0.374 with a p-value of 0.042, indicating no significant correlation between glucose and triglyceride levels in obese patients with type 2 diabetes mellitus.

Keywords: Type 2 Diabetes Mellitus, Obesity, Glucose, Triglycerides

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Patofisiologi DM Tipe 2……10
Gambar 2.2 Reaksi Metode Glukosa Oksidase……24
Gambar 2.3 Alat ARCHITECH *Plus*……*25*
Gambar 2.4 Kerangka Teori…….35
Gambar 2.5 Kerangka Konsep…….36

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Karakteristik Subjek Penelitian Berdasarkan Jenis Kelamin…….45
Tabel 4.2 Karakteristik Subjek Penelitian Berdasarkan Usia……45
Tabel 4.3 Hasil Pemeriksaan Glukosa……..46
Tabel 4.4 Hasil Pemeriksaan Trigliserida…….46
Tabel 4.5 Hasil Uji Normalitas…….47
Tabel 4.6 Hasil Hubungan Kadar Glukosa dengan Trigliserida……...47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Kuesioner……59
Lampiran 2 Lembar Persetujuan (*Informed Concent*)…….61
Lampiran 3 Dokumentasi…….62
Lampiran 4 Hasil Penelitian…….63
Lampiran 5 Master Tabel…….65
Lampiran 6 Surat Izin Meneliti LPPM Penanaman Moda……..66
Lampiran 7 Surat Izin Penelitian Penanaman Modat (PTSP)…….67
Lampiran 8 Surat Izin Meneliti Dari RS Dr. Wahidin Sudirohusodo……68
Lampiran 9 Uji SPSS……..69

DAFTAR SINGKATAN

DM : Diabetes Mellitus

IDF : *Internasional Diabetes Federation*

TGT : Toleransi Glukosa Terganggu

GDPT : Glukosa Darah Puasa Terganggu

TTGO : Tes Toleransi Glukosa Oral

IMT : Indeks Masa Tubuh

FFA : *Free Fatty Acid*

GOD : Glukosa Oksidase

POCT : *Point-Of Care Testing*

GDHPQQ : *Glucose Dehydrogenase-Pyrroquinoline Quinone*

GDH NAD : *Glucose Dehydrogenase- Nivotinamide Adenine Dinucleotide*

mg/dL *: Miligram per desiliter*

mL : *Mililiter*

BIM : *Body Mass Index*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan zaman yang semakin modern seperti saat ini , dapat memicu terjadinya perubahan gaya hidup pada masyarakat. Salah satu perubahan gaya hidup dan pola hidup adalah dengan mengkonsumsi makanan tidak sehat yang banyak mempengaruhi kadar gula darah seperti makanan cepat saji, minuman bersoda, dan jenis makanan lainya. Hal ini menjadi salah satu faktor meningkatnya penyakit degeneratif seperti diabetes melitus. Diabetes melitus adalah penyakit kronis progresif yang ditandai dengan ketidakmampuan tubuh untuk melakukan metabolisme karbohidrat, lemak dan protein, mengarah ke hiperglikemia (kadar glukosa darah tinggi)(Zamaa & Sainudin, 2019)

Diabetes Melitus (DM) terjadi dengan adanya gangguan pada pankreas kemudian meningkatkan kadar glukosa, lalu terjadi gangguan metabolisme karbohidrat sehingga karbohidrat tidak dapat menjadi sumber energi secara sempurna, maka lemak dan protein yang menjadi sumber energinya. Sel-sel tubuh juga tidak bisa menyimpan gula dalam bentuk glikogen. Diabetes melitus terbagi menjadi empat yaitu DM Tipe 1, DM tipe 2, DM gastasional dan DM spesifik lain. (Sunita dan Laksono, 2019)

Prevalensi diabetes di seluruh dunia untuk orang berusia antara 20 hingga 79 tahun pada tahun 2021 tercatat lebih dari 500 juta individu yang menderita diabetes setara dengan sekitar 10,5% (536,6 juta orang). Ini menunjukkan bahwa lebih dari 10,5% dari populasi orang dewasa global saat in mengalami diabetes.

Diperkirakan angka ini akan berkembang menjadi 12,2% (783,2 juta) pada tahun 2045. Ini merupakan angka tertinggi untuk prevalensi diabetes ditemukan pada kelompok usia 75 hingga 79 tahun (Wahyuni dkk, 2023)

Prevalensi diabetes di Indonesia diperkirakan akan meroket dari 8,4 juta orang di tahun 2000 menjadi 21,3 juta penyandang pada tahun 2030 nanti. Hal yang sama juga terjadi pada IDF, yang mencatat bahwa jumlah individu yang hidup dengan diabetes melitus secara global mencapai 382 juta dan diprediksi akan naik sebesar 5% atau menjadi 592 juta orang pada tahun 2035. Meski ada dispartas dalam angka prevalensi, kedua lapora menunjukkan adanya pertumbuhan jumlah pasien diabetes sebanyak 2 – 3 kali lipat pada tahun 2035. (Suryanto, 2023)

Prevalensi Diabetes Melitus di Sulawesi Selatan adalah 1,6 persen. Angka diabetes yang diidentifikasi oleh tenaga medis atau berdasarkan indikasi mencapai 3,4 persen. Daerah dengan angka diagnosis tertinggi dari dokter adalah Pinrang (2,8%), diikuti oleh kota Makassar (2,5%), Kabupaten Toraja Utara (2,3%) dan Kota Palopo (2,1%). Sementara itu, prevalensi diabetes yang terdiagnosis oleh dokter atau berdasarkan gejala, tertinggi tercatat di Kabupaten Tana Toraja (6,1%), Kota Makassar (5,3%), Kabupaten Luwu (5,2%) serta Kabupaten Luwu Utara (4,0%)(Indah dkk, 2022)

Obesitas adalah elemen berbahaya yang dapat memicu penyakit yang tidak menular mencakup diabetes mellitus. Angka kejadian obesitas terkait dengan diabetes mellitus tergolong tinggi, sama halnya dengan prevalensi diabetes melitus dan masalah toleransi glukosa pada obesitas sering dijumpai. Obesitas

adalah keadaan yang mengganggu kondisi kesehatan yang ditunjukkan dengan penumpukan lemak di jaringan lemak. Bertambahnya jumlah asam lemak akan mengakibatkan munculnya ketahanan insulin pada otot dan jaringan lemak yang pada gilirannya meningkatkan peluang munculnya diabetes melitus. Obesitas adalah salah satu penyebab utama diabetes yang muncul akibat minimnya kegatan kondisi fisik serta tingginya asupan karbohidrat, protein dan lemak (Haryono dkk, 2024)

Trigliserida adakah tipe utama dari lemak yang tersipan di dalam tubuh adalah trigliserida. Peran utama dari trigliserida adalah untuk memberikan sumber energi. Struktur dari trigliserida terbuat dari tiga molekul asam lemak yang terikat pada satu molekul gliserol. Trigliserida didpatkan dari konsumsi yang kita makan dan juga bisa dihasilkan oleh tubuh. Jumlah lemak yang ada mempengaruhi tingkat trigliserida. Tinggi kadar trigliserida dianggap sebagai suatu risiko bagi aterosklerosis (kekakuan pembuluh darah) karena sejumlah lipoprotein yang dengan trigliserida yang bertugas membawa lemak dalam aliran darah juga membawa kolesterol (Nizar dan Amelia, 2022)

Tinggginya level trigliserida pada individu dengan diabetes mellitus tipe 2 bsa dihindari melalui pengobatan awal yang berfokus pada pengurangan tingkat gula darah dan trigliserida dapat diatur melalui pola makan yang tepat. Menurunkan konsumsi karbohidrat seperti nasi, berbagai jenis tepung, dan aneka makanan manis. Dengan mengonsumsi sayuran penyerapan karbohidrat dari usus ke dalam aliran darah dapat diperlambat, sehingga produksi trigliserida di hati dapat diperlambat (Mamay dkk, 2023)

Glukosa adalah salah satu jenis karbohidrat essensial yang berperan penghasil energi dan berperan dalam proses pembentukan energi. Glukosa darah mengandung bentuk glukosa yang dihasilkan dari karbohidrat yang kita makan, serta disimpan sebagai glikogen di hati dan oto (Rosares & Boy 2022)

Dari penjelasan yang sudah dipaparkan, peneliti bermaksud untuk memahami keterkaitan antara mengetahui Hubungan Glukosa dengan Trigliserida Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 dengan obesitas

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan konteks yang telah diuraikan, pertanyaan penelitian ini adalah seberapa tinggi kadar glukosa dan trigliserida pada indiviu yang mengidap diabetes melitus tipe 2 dan mengalami obesitas?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengukur tingkat glukosa darah pada pasien DM Tipe 2 dengan obesitas
2. Untuk mengetahui kadar trigliseria pada penderita DM tipe 2 dengan obesitas
3. Untuk mengetahui hubungan kadar glukosa darah dengan kadar triglserida pada penderita DM Tipe 2 dengan obesitas

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak antara lain :

1. Praktisi

Secara praktis penelitian akan memberikan informasi mengenai apakah hubungan kadar glukosa dengan trigliserida pada pendrita diabetes mellitus

tipe 2 dengan obesitas. Sehingga penelitian ini akan menjadi acuan pembelajaran.

2. Teoritis

Diharapkan hasil dari penelitian ini mampu memberikan pengetahuan dan informasi bagi mahasiswa jurusan Teknologi Laboratorium Medis khususnya DIV Teknologi Laboratorium Medis Universitas Megarezky dan perkembangan pengetahuan kesehatan dalam bidang Kimia klinik tentang apakah hubungan kadar glukosa dengan trigliserida pada pendrita diabetes mellitus tipe 2 dengan obesitas

3. Masyarakat

Sebagai edukasi bagi masyarakat apakah hubungan tingkat glukosa dan trigliserida pada individu yang menderita diabetes mellitus tipe 2 dengan obesitas, dan dapat memberikan informasi dari aplikasi ilmu kimia klinik tentang hubungan kadar glukosa dengan trigliserida pada pendrita diabetes mellitus tipe 2 dengan obesitas

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Tinjauan Umum Tentang Diabetes Mellitus Tipe 2

A. Defenisi Diabetes Mellitus Tipe 2

Diabetes merupakan keadaan yang ditandai oleh terganggunya metabolisme, sehingga pankreas tidak bisa menghasilkan insulin yang diperlukan dengan baik atau insulin tidak berfungsi dengan efektif. Hal ini terjadi karena insulin tidak cukup efisien dalam menurunkan kadar glukosa dalam darah, yang berujung pada kerusakan system tubuh, terutama pada pembuluh darah dan saraf, yang dapat mengarah pada penyakit serius (Alpian & Alfarizi, 2022)

Diabetes mellitus adalah salah satu kondisi kesehatan yang muncul saat pankreas tidak mampu memproduksi insulin, atau ketika tubuh tidak dapat menggunakan insulin dengan baik yang diproduksi dengan baik. Insulin atau tubuh tidak dapat memanfaatkan insulin yang telah dihasilkan dengan efektif. Insulin berfungsi sebagai hormon yang memiliki peran dalam memfasiltasi pergerakan glukosa ke dalam sel untuk menciptakan energi atau disimpan sebagai sumber energi cadangan. Diabetes melitus (DM) akan mengalami penngkatan level gula darah yang dikenal sebagai hiperglikemia (Azizah dkk, 2022)

Diabetes Mellitus merupakan penyakit kesehatan kronis yang muncul ketika terdapat kenaikan konsentrasi gula dalam darah disebabkan oleh ketidakmampuan tubuh untuk memproduksi insulin atau menggunakan insulin secara efektif. Insulin adalah hormon penting yang diproduksi di pankreas kelenjar tubuh, yang merupakan transports glukosa dari aliran darah ke dalam sel-sel tubuh di mana

glukosa diubah menjadi tenaga. Kekurangan hormon atau ketidakmampuan sel untuk bereaksi terhadap insulin mengakibatkan level gula dalam darah meningkat, ataupun hiperglikemia, yang menjadi ciri khsd utama dari diabetes melitus.

Hiperglikemia, apabila tidak ditangani dalam rentang waktu yang memadai, bisa menimbulkan kerusakan pada sejumlah organ tubuh, yang berujung pada munculnya masalah kesehatan yang parah dan berpotensi mematikan seperti penyakit jantung dan pembuluh darah, neuropati, kerusakan ginjal serta masalah penglihatan, yang dapat menyebabkan retinopati dan kebutaan (Pangestika dkk, 2022)

B. Klasifikasi Diabetes Mellitus Tipe 2

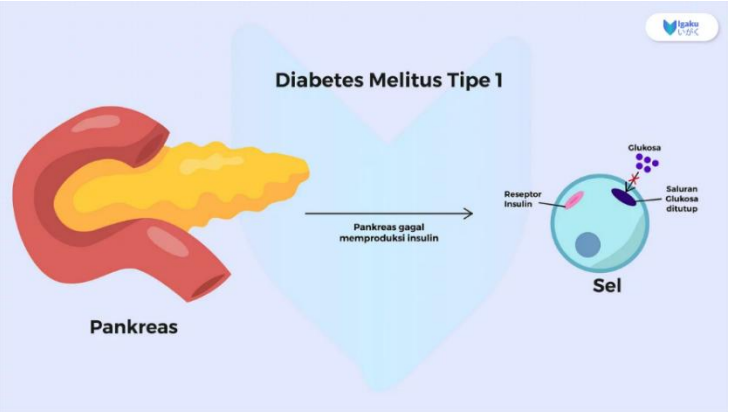
Diabetes mellitus diklasifikasikan dalam berbagai jenis, dan berdasarkan penyebabnya, DM dibedakan menjadi kategori-kategori, berikut ini :

1. Diabetes Mellitus Tipe 1

   Penderita diabetes melitus tipe 1 cenderung muncul pada anak-anak dan remaja, meskipun data globalnya masih terbatas. Namun, di negara-negara maju, kasus diabetes mellitus tipe 1 meningkat sekita 3 hingga 4% pada anak-anak, baik pria maupun wanita. Diagnostik Diabetes Melitus tipe 1 dan tipe 2 pada orang dewasa dapat menjadi sulit, dan jika terjadi kesalahan dalam mendiagnosis tipe 1 sebagai tipe 2, atau sebaliknya hal ini dapat mempengaruhi estimasi prevalensi penyakit.

   Ketika pankreas tidak mampu memproduksi insulin yang cukup untuk tubuh atau sama sekali tidak memproduksinya, gula akan menumpuk di aliran darah karena tidak dapat masuk ke dalam sel. Diabetes tipe 1 umumnya muncul pada usia anak-anak atau remaja dan dapat didiagnosis

pada pria maupun wanita. Gejalanya sering kali muncul dengan cepat, dan jika tidak segera ditangani dengan suntikan insulin, kondisi ini dapat memburuk hingga menyebabkan koma pada penderitanya.



Gambar 1. Proses terjadinya DM Tipe 1
Sumber : (Lenny Tan,2023)

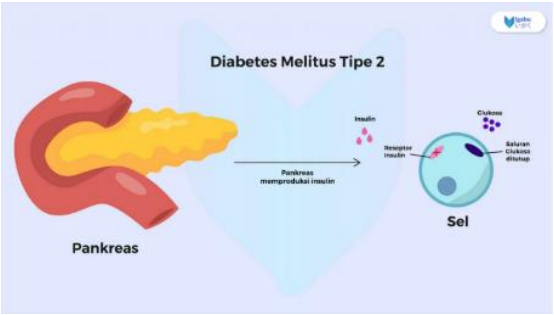
Hasil riset menunjunkan bahwa 42% kasus diabetes melitus tipe 1 terjadi setelah usia 31 tahun, sementara 4% didiagnosis di antara rentang usia 31 hingga 60 tahun, berdasarkan hasil penelitian individu keturunan Eropa dalam Biobank di Inggris. Karakteristik klinik yang diamati yaitu indeks masa tunub, penggunaan insulin selama satu tahun setelah diagnosis, serta peningkatan keungkinan terjadinya ketoasidosis diabetik (Hardianto, 2020)

2. Diabetes Melitus Tipe 2

Diabetes melitus tipe 2 (DM tipe 2) adalah gangguan pada regulasi tubuh terhadap penggunaan glukosa atau gula yang beredar di darah sebagai sumber energi tubuh. Pada diabetes tipe 2, sel-sel tubuh tidak berespon dengan baik terhadap hormon insulin sehingga gula yang beredar dalam aliran darah tidak bisa diambil sebagai sumber energi. Hormon insulin berperan dalam pengaturan kadar gula darah di tubuh. Selain itu,

karena sedikitnya insulin yang beredar dalam aliran darah, organ pankreas yang berperan untuk menghasilkan insulin, mulai menghasilkan insulin yang sedikit.

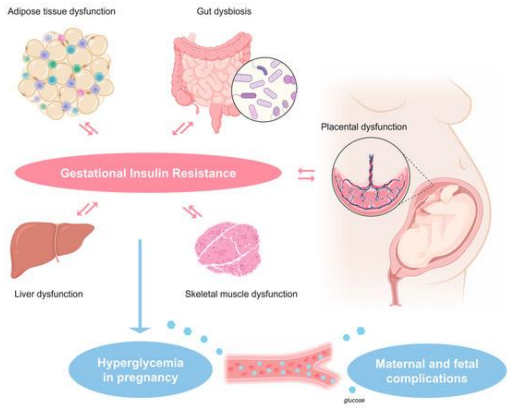
Akibatnya, kadar insulin yang beredar untuk memenuhi kebutuhan tubuh tidak cukup. Kondisi kronis (jangka panjang) ini menyebabkan terlalu banyak gula yang berada di dalam darah, sehingga salah satu manifestasi penyakit diabetes yang umum adalah kadar gula darah yang tinggi. Kondisi ini dalam waktu lama bisa menyebabkan gangguan pada sistem peredaran darah, sistem saraf dan kekebalan tubuh. Diabetes Melitus (DM) tipe 2 lebih banyak ditemukan pada orang-orang paruh baya di atas 45 tahun, walaupun angka kasusnya mulai banyak meningkat pada usia muda dengan obesitas.



Gambar 2. Proses terjadinya DM Tipe 2
Sumber : (Lenny Tan, 2023)

3. Diabetes Gastasional

Diabetes gestasional adalah Diabetes yang terdeteksi pada trimester kedua atau ketiga kehamilan, tanpa adanya tanda-tanda jelas diabetes sebelumnya.Diabetes Gestational juga merupakan jenis diabetes yang terjadi akibat perubahan hormon selama kehamilan, yang dimana dapat mengakibatkan terjadinya resistensi insulin (Johnson *et al.,* 2020)



Gambar 3. Gejala DM Tipe Gestasional

Sumber : Tocci, V *et al.*, 2023

Diabetes gestasional biasanya terjadi pada pada saat masa kehamilan, trimester kedua dan ketiga saat kehamilan karena hormon yang diproduksi oleh plasenta menghalangi fungsi insulin. Pederita diabetes gestasional berkembang menjadi diabetes mellitus tipe 2 sekitar 30-40%. Diabetes yang muncul selama kehamilan meningkatkan kemungkinan kematian bagi ibu dan bayi. Jenis diabetes ini terjadi 7% kehamilan.

4. Diabetes spesifik lain

Diabetes spesifik lainnya adalah tipe diabetes yang berkaitan dengan faktor genetik, gangguan hormonal, penyakit pada pankreas, penyakit lain atau pengaruh konsumsi obat seperti pengobatan HIV/Aids, antipsikotik atipikal, glikokortikoid (Hardianto, 2020)

C. Etiologi Diabetes Mellitus

Penyebab diabetes melibatkan kombinasi faktor genetik dan lingkungan. Faktor lain yang berkontribusi meliputi gangguan pada sekresi atau fungsi insulin, kelainan metabolik yang memengaruhi produksi insulin,

disfungsi mitokondria, serta berbagai kondisi lain yang menghambat toleransi glukosa. Diabetes mellitus juga dapat terjadi akibat kerusakan mayoritas sel islet pankreas yang disebabkan oleh penyakit eksokrin pankreas. Selain itu, hormon yang berperan sebagai antagonis insulin turut berpotensi memicu diabetes (Lestari dkk., 2021).

Resistensi insulin pada otot merupakan salah satu kelainan paling awal yang terdeteksi pada diabetes tipe 1. Faktor penyebab resistensi insulin meliputi obesitas atau kelebihan berat badan, kelebihan glukokortikoid (seperti pada sindrom Cushing atau terapi steroid), kelebihan hormon pertumbuhan (akromegali), kehamilan, diabetes gestasional, sindrom ovarium polikistik, lipodistrofi (baik yang diperoleh maupun genetik, yang berhubungan dengan penumpukan lipid di hati), keberadaan autoantibodi terhadap reseptor insulin, mutasi pada reseptor insulin, mutasi pada reseptor aktivator proliferator peroksisom (PPAR γ), mutasi yang menyebabkan obesitas genetik (seperti mutasi pada reseptor melanokortin), serta hemochromatosis, yaitu penyakit genetik yang menyebabkan akumulasi zat besi dalam jaringan (Lestari *et al*., 2021).

Diabetes tipe I ditandai sel beta pankreas dihancurkan oleh proses autoimun, sehingga tubuh tidak dapat memproduksi insulin. Akibatnya, terjadi hiperglikemia puasa karena hati terus memproduksi glukosa tanpa kendali. Meski glukosa dari makanan tetap berada dalam darah dan menyebabkan hiperglikemia postprandial (setelah makan), glukosa tersebut tidak dapat disimpan di hati. Jika kadar glukosa darah menjadi sangat tinggi, ginjal tidak

mampu menyerap kembali seluruh glukosa yang telah difiltrasi, sehingga glukosa berlebih keluar bersama urine, yang dikenal sebagai kencing manis. Saat glukosa diekskresikan melalui urine, hal ini juga menyebabkan hilangnya elektrolit dan cairan dalam jumlah besar, kondisi yang disebut diuresis osmotik. Kehilangan cairan yang berlebihan dapat memicu peningkatan frekuensi buang air kecil (poliuria) dan rasa haus yang berlebihan (polidipsia) (Lestari *et al*., 2021).

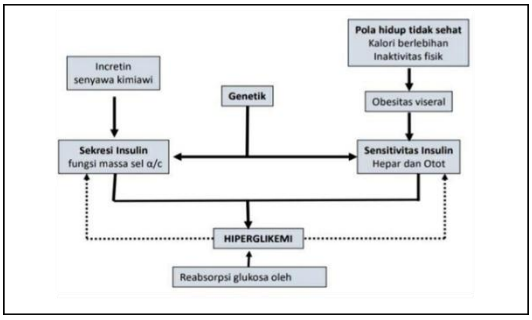
Kekurangan insulin juga dapat mengganggu metabolisme protein dan lemak, yang berdampak pada penurunan berat badan. Tanpa insulin, kelebihan protein dalam darah tidak dapat disimpan di jaringan. Selain itu, metabolisme lemak meningkat tajam tanpa adanya insulin, terutama di antara waktu makan saat sekresi insulin minimal. Namun, pada kondisi diabetes mellitus (DM), metabolisme lemak meningkat secara signifikan meskipun sekresi insulin mendekati waktu makan. Untuk mengatasi resistensi insulin dan mencegah terjadinya peningkatan glukosa dalam darah, diperlukan peningkatan produksi insulin oleh sel beta pankreas. Pada individu dengan gangguan toleransi glukosa, hal ini sering terjadi melalui peningkatan sekresi insulin berlebih, sehingga kadar glukosa tetap normal atau sedikit meningkat. Namun, jika sel beta tidak mampu memenuhi kebutuhan insulin yang meningkat, kadar glukosa darah akan meningkat, yang pada akhirnya mengarah pada perkembangan diabetes tipe II (Lestari *et al*., 2021).

D. Patofisiologi Diabetes Mellitus Tipe 2

Patofisiologi diabetes mellitus dapat dijelaskan melewati dua kondisi, yaitu, resistensi insulin dan kelainan pada sel β pankreas. Diabetes tipe 2 disebabkan oleh keterbatasan sel obyek insulin yaitu memberikan reaksi yang tepat terhadap hormon insulin. Keadaan ini dikenal sebagai perlawanan terhadap insulin. perlawanan ini muncul karena elemen-elemen seperti kelebihan berat badan, kurangnya kegiatan fisik, dan bertambahnya usia individu. Pembentukan glukosa di dalam jiwa orang yang menderita diabetes tipe 2 melebihi tingkat biasa ketiadaan kerusakan autoimun di sel β pankreas. kecil kemampuan insulin di penderita diabetes tipe 2 memiliki karakter yang memiliki sifat relative, bukan absolut.

Pada fase dahulu pertumbuhan diabetes mellitus tipe 2, sel β mengirimkan tanda mengenai keadaan masalah dalam sekresi insulin untuk mengimbangi resistensi insulin. Adanya kegagalan dalam sekresi insulin untuk mengimbangi resistensi insulin. Penanganan yang tidak memadai, dapat mengakibatkan

> kerusakan pada sel- sel β pankreas. Proses cedera ini akan berlangsung secara bertahap dan biasanya menjadi alasan timbulnya kekurangan insulin, akibat penderita membutuhkan insulin dari luar. Di individu dengan diabetes mellitus tipe 2 biasanya timbul dua penyebab yang berperan, yakni resistensi insulin dan kekuranan insulin (Fatmona dkk, 2023)



Gambar 2.1 Patofisiologi DM tipe 2
Sumber (Dr.Abraham.2019)

E. Komplikasi Diabetes Mellitus Tipe 2

1. Komplikasi *Makrovaskular*

Komplikasi *Makrovaskular* (akibat kerusakan di pembuluh darah besar). umumnya terjadi pada organ-organ seperti jantung, ginjal dan mata. Hal ini bisa dipicu akibat penumpukan lemak dalam Arteri koroner, arteri karotis, ginjal anggota tubuh bagian bawah, dan juga arteri besar serta sedang macam-macam, selain itu menyebabkan penyempitanatau bahkan penyumbatan lumen (Ardini & Halim, 2023)

2. Komplikasi *Mikrovaskular*

Komplkasi *mikrovaskuler* (akibat dari kerusakan pada pembuluh darah kecil) komplikasi *mikrovaskuler* meliputi cedera pada mata yang dikenal sebagai *retinopati* yang dapat berujung pada kebutaan. Di sisi lain, terdapat komplikasi pada ginjal yang disebut *nefropati* dapat menyebabkan gagal ginjal selain itu, kerusakan pada saraf *(neuropati*) dapat menyebabkan masalah seksual dan berbagai gangguan pada kaki diabetik (termasuk infeksi serius yang dapat berujung pada amputasi) (Natalansyah dkk, 2020)

Menurut (Alimurdianis et al., 2024). Komplikasi diabetes mellitus type 2 dibedakan menjadi 2 yaitu akut dan kronis :

a. Akut

1. Ketoasidosis Diabetik dan Koma Diabetik

   merupakan komplikasi yang berbahaya. Hal ini dianggap sebagai peristiwa mendesak dan memerlukan pemindahan segera pasien ke rumah sakit. Pasien menunjukkan tanda- tanda dehidrasi, napas Kussmaul (pernapasan dalam, berkepanjangan dan mendesah) dan aspirasi aseton.

2. Hipoglikemia

   Terjadi ketika gula darah sangat rendah dan merupakan komplikasi utama pengobatan diabetes. Hal ini mungkin disebabkan oleh dosis insulin yang salah (peningkatan dosis), olahraga intens, atau pengurangan asupan makanan atau karbohidrat.

3. Hiperglikemia

   Hiperglikemia disebut suatu kondisi di mana kadar gula darah terlalu tinggi. Hiperglikemia harus ditangani sebagaimana adanya penyebab utama komplikasi serius dan mengancam jiwa pada diabetes. Tampaknya ketika tidak ada atau tidak cukup insulin di dalam tubuh darah atau insulin yang tidak bekerja dengan baik. Lebih sering seseorang dengan diabetes mellitus mengalami hiperglikemia jika dia melewatkan pengobatannya.

b. Kronik

1. Makrogiopati

   Melibatkan kerusakan serius pada jantung dan pembuluh darah, yang

dapat menyebabkan hipertensi, penyempitan arteri, penyakit arteri koroner, stroke, dan disfungsi ereksi pada pria.

2. Retinopati Diabetik

   Menyebabkan penurunan penglihatan yang signifikan, terutama akibat kerusakan pada pembuluh darah mata.

3. Nefropati Diabetik

   Kerusakan ginjal yang berujung pada insufisiensi ginjal.

4. Neuropati Diabetik

   Ditandai dengan gangguan sensorik, atrofi otot, kesulitan berjalan, luka yang sulit sembuh, serta nyeri hebat pada ekstremitas Bawah

5. Kaki Diabetik

   Lesi pada area lutut hingga kaki, disertai rasa nyeri, gangguan sensorik, dan kulit yang kering.

6. Kerentanan terhadap Infeksi

   Termasuk kecenderungan mengalami miopati, osteoporosis, artropati, serta kerusakan hati.

F. Diagnosa Diabetes Mellitus

Pemeriksaan level glukosa dalam darah diperlukan untuk menetapkan diagnosis diabetes melitus (Kementerian Kesehatan RI., 2020) standar untuk mendiagnosis Diabetes Melitus menurut kesepakatan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2020) sebagai berikut:

1. Pengukuran kadar glukosa plasma dalam keadaan berpuasa yang mencapai ≥ 126 mg/dl. Berpuasa berarti tidakada kalori yang dikonsumsi

selama setidaknya 8 jam.

2. Pemeriksaan kadar glukosa puasa dalam plasma saat puasa mencapai ≥ 200 mg/dl 2 jam setelah melakukan pengujian Toleransi Glukosa Oral (TTGO) dengan beban glukosa 75 gram.
3. Pengecekan glukosa plasma sewaktu ≥ 200 mg/dl disertai gejala klasik.
4. Diagnosa HbA1c yang mencapai atau melebihi 6,5% dilakukan dengan teknik yang telah distandarisasi oleh National Glycohaemoglobin Standardization Program(NGSP).

Hasil pemeriksaan yang tidak masuk dalam kategori normal atau diabetes mellitus akan dikategorikan sebagai prediabetes yang terdiri dari Toleransi Glukosa Terganggu yang tidak normal (TGT) serta gangguan Glukosa Darah Puasa Terganggu(GDPT). GDPT terdiagnosis ketika hasil tes glukosa puasa menunjukkan angka antara 100-125 mg/dl, serta hasil pemeriksaan tes toleransi glukosa oral (TTGO) P 2 jam setelahnya adalah dibawah 140 mg/dl. TGT dikatakan ada jika hasil pengukuran glukosa plasma 2 jam setelah TTGO menunjukkan nilai 140-199 mg/dl dan kadar glukosa plasma puasa < 100 mg/dl (Kementerian Kesehatan RI., 2020)

G. Faktor Resiko Diabetes Mellitus Tipe 2

Penyebab yang berkontribusi terhadap munculnya penyakit jantung dan pembuluh darah adalah elemen yang menjadi pemicu kardiovaskular yang tidak dimodifikasi seperti :

1. Usia

Usia adalah salah satu elemen yang berdampak pada terjadinya

gangguan jantung dan pembuluh darah, dan meningkatnya angka gangguan jantung dan pembuluh darah dengan bertambahnya usia antara 40 hingga 65 tahun

2. Jenis kelamin

Pria memiliki cenderung yang lebih besar untuk mengalami penyakit jantung dibandingkan wanita, yang disebabkan oleh prevalensi kebiasaan merokok yang jauh lebih tinggi di kalangan mereka

3. Genetic

Genetika atau latar belakang keluarga yang berkaitan dengan penyakit yang telah dialami oleh anggota keluarga dapat saja diwariskan kepada generasi berikutnya dan juga kepada ras

4. Rokok

Dalam studi yang dilakukan oleh Wahidah & Harahap, (2021) pria dengan kebiasaan merokok berat dengan intensitas tinggi kemungkinan mengalami penyakit kardiovaskular 2-4 kali lebih besar. Daripada wanita yang merokok dengan jumlah konsumsi 20 batang rokok setiap harinya

5. Diabetes Mellitus

Diabetes militus,kurang kegiatan fisik dan pola diet yang tidak baik juga merupaka salah pemicu penyebab lemahnya fugsi jantung dalam tubuh (pane dkk, 2022)

H. Pengaruh Diabetes Mellitus Terhadap Obesitas

IDF menyatakan bahwa faktor yang meningkatkan kemungkinan terjadinya diabetes tipe dua mencakup kegemukan, dan pola konsumsi makanan dan kegiatan fisik, usia yang semakin bertambah, ketahanan insulin, sejarah keluarga yang memiliki diabetes, serta faktor etnis. Modifikasi dalam pola makan dan kegiataan fisik yang berhubung dengan perce[atan urbanisasi telah mengakibatkan lonjakan signifikan dalam jumlah ndividu yang mengalami diabetes. Wanita yang memiliki kelebihan lemak di area tubuh, khususnya jika terakumulasi di sekitar perut, lebih rentan terhadap diabetes mellitus, disebabkan oleh fakta bahwa lemak yang terdapat organ-organ dalam perut lebih mudah digunakan sebagai sumber tenaga. Ketika lemak diubah menjadi sumber energi, tingkat asam lemak dalam aliran darah ini dapat menyebabkan resistensi terhadao insulin menjadi lebih tinggi.

Individu dengan berat badan berlebih dan indeks massa tubuh di atas 25, peningkatan ukuran lingkar perut dan area pinggul, khusunya pada obesitas tipe sentral atau android mengakibatkan terjadinya resistensi insulin, suatu keadaan di mana insulin tidak berfungs dengan efektiv. Hal ini dapat mengarah pada diabetes. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh yanita dan kurniawaty (2016) yang menunjukkan bahwa pasien mengalami obesitas memiliki risiko yang lebih tinggi mengalami diabetes tipe 2. Oleh karena itu, penting untuk mengurangi prevalensi obesitas di kalangan masyarakat dengan perbaikan dalam kebiasaan hidup dan pola makan. (Pratiwi dkk, 2019).

II.2 Tinjauan Umum Tentang Obesitas

A. Defenisi

Obesitas adalah situasi di mana seseorang memiliki berat badan atau penumpukan lemak yang melampaui angka indeks massa tubuh (IMT). Kejadian obesitas biasanya disebabkan oleh asupan energi yang dikonsumsi melebihi jumlah energi dibandingkan dengan kalori energi yang dihasilkan melalui aktivitas fisik, misalnya berolahraga dan aktivitas lainnya. Sebab itulah, lipid di antara raga mulai menimbun yang lalu mengundang terjadinya gemul berlebihan (Agustin, 2019)

Gemuk berlebihan adalah suatu keadaan yang di mana jumlah jaringan lemak dalam tubuh melebihi proporsi terhadap total berat badan dibandingkan keadaan normal. Sementara itu, berat badan berlebih atau *Overweight* merupakan situasi di mana kelebihan berat badan terjadi bisa disebabkan oleh akumulasi lemak tubuh, kelebihan massa otot, kerangka, atau retensi cairan (Sumarni & Bangkele, 2023)

Obesitas dan kelebihan berat badan adalah dua istilah yang berbeda, tetapi keduanya menunjukkan penumpukan lemak yang lebih dari seharusnya dalam tubuh, yang terlihat dari meningkatnya nilai Indeks Massa Tubuh (IMT)) di atas batas normal. Kelebihan berat badan juga dapat disebabkan oleh ketidakseimbangan antara kalori yang dibakar oleh tubuh (Sumarni & Bangkele, 2023)

Obesitas adalah masalah yang sering dirasakan akibat anak-anak, pemuda dan orang berpengalaman. orang yang memiliki kemungkinan kuat

mengalami kegemukan berlebih adalah mereka yang tidak mematuhi diet yang sehat dan kurang dalam melakukan aktivitas fisik (Agustin, 2019)

Setiap individu membutuhkan beberapa lemak dalam badan mereka khususnya mengumpulkan energi. Secara umum, perempuan cenderung mempunyai persentase lemak tubuh yang besar daripada pria. Rasio lemak tubuh yang sehat berkisar 25- 30% untuk perempuan dan 18-23% untuk laki - laki. Perempuan yang memiliki lemak tubuh melebihi 30% dan laki - laki yang lemak tubuhnya lebih dari 25% dinilai menderita kelebihan berat badan. Individu yang memiliki berat badan 20% lebih tinggi dari batas normal untuk kelompok berat badan yang dianggap mengalami kelebihan berat badan (Agustin, 2019)

B. Golongan Obesitas

Obesitas terbagi menjadi 3 ketegori :

a. Obesitas ringan.

   Kelebihan berat badan antar 20 hingga 40%

b. Obesitas sedang.

   Kelebihan berat badan berkisar 41 hingga 100%

c. Obesitas berat.

   Kelebihan berat badan lebih dari 100% (obesitas berat terdapat sekitar 5% di antara individu yang mengalami kegemukan) (Agustin, 2019)

C. Faktor – Faktor Risiko Obesitas

Obesitas di kalangan remaja dipicu oleh berbagai faktor, yaitu :

a. Pola dan Kebiasaan Makan

Pangan instan yang kerap dikonsmsi, kebiasaan ngemil, konsumsi makanan serta minuman yang mengandung gula tinggi, dan jarang sarapan di pagi memiliki hubungan erat dengan masalah kelebihan berat badan dan obesitas pada anak-anak serta remaja

b. Aktivitas Fisik dan Aktivitas Fisik

Remaja yang minim melakukan aktivitas fisik, lebih memilih transportasi untuk berangkat ke sekolah, dan memiliki gaya hidup yang kurang aktif (*sedentary*) mempunyai kemungkinan yang lebih tinggi menghadapi masalah kelebihan berat badan atau menjadi obesitas

c. Pola Asuh Orang Tua

Ketakutan yang dirasakan oleh orang tua mengenai risiko obesitas, pandangan orang tua yang keliru, serta tidak adanya pembatasan waktu layer yang diterapkan di rumah adalah beberapa elemenyang berkontribusi pada peningkatan kasus kelebihan berat badan dan obesitas pada anak-anak dan remaja.

d. Faktor lainnya

Beberapa faktor tambahan yang dapat dihubungkan dengan kejadian kelebihan berat badan atau obesitas meliputi berat badan saat lahir, adanya riwayat obesitas dalam keluarga atau orang tua, durasi menyusui (*breastfeeding*), riwayat kesehatan orang tua, riwayat

persalinan, kurangnya pemahaman tentang obesitas, dan lamanya waktu tidur (Banjarnahor dkk, 2022)

II.3 Hubungan Antara Glukosa, Trigliserida, dengan Diabetes Mellitus

A. Hubungan diabetes Mellitus Dengan Obesitas

Peran kelebihan berat badan dalam munculnya diabetes melitus dapat disebabkan oleh individu yang mengalami kelebihan berat badan memiliki kadar leptin yang tinggi, serta jumlah jaringan adiposa yang sangat besar yang mengakibatkan tubuh memproduksi leptin dalam jumlah yang banyak. Leptin merupakan satu hormon yang diperoleh oleh jaringan lemak yang mengontrol akumulasi lipid di dalam badan dan menyeimbangkan antara di perut dan pembakaran energi.

Umumnya, peran utama leptin adalah mengurangi keinginan untuk makan, mendorong pembentukan panas, meningkatkan pembakaran lemak, mendorong proses thermogenesis, meningkatkan pembakaran asam lemak, serta mengurangi rasa lapar ditekanketika simpanan lemak mencapai titik tertentu, setelah itu leptin dikeluarkan dan beredar dalam tubuh yang mengaktifkan reseptor di hipotalamus.

Leptin memiliki fungsi di hipotalamus untuk mengontrol jumlah lemak tubuh, efisiensi pembakaran lemak diubah menjadi tenaga dan perasaan puas. Tetapi individu yang mengalami obesitas sering kali kesulitan dalam mengendalikan perut kosong dan menghambat pemberian makanan mereka, keadaan ini dikenal sebagai resistensi leptin.

Pemicu munculnya resistensi leptin adalah hormon insulin. Hormon

ini berfungsi untuk mengkonversi glukosa membuat energi, apabila jumlahnya berlebih kemudian ia akan berganti menjadi lipid dan badan memproduksi insulin serasi dengan jumlah glukosa yang datang. Makin banyak glukosa hendak mendorong pankreas untuk memproduksi lebih banyak insulin, yang menghasilkan lebih banyak lemak. Ketika badan menghasilkan insulin dalam jumlah besar, respons tubuh menurun, sehingga menyebabkan terjadinya ketahanan insulin.

Ketahanan insulin nantinya mengganggu fungsi leptin dalam menyampaikan sinyal penuh dikirim ke otak, sebab sel bukan mendapatkan glukosa akibat fungsi insulin, yang tidak optimal. Hal ini membuat tubuh berpikir bahwa ia masih memerlukan energi, sehingga perasaan lapar tetap ada. Kondisi ini bisa mengarah pada peningkatan berat badan akibat akumulasi lemak yang bisa menyebabkan obesitas (Haryono dkk, 2024)

B. Hubungan Glukosa dengan Diabetes Mellitus Yang Obesitas

Sebagian besar individu yang menderita diabetes melitus mengalami elevasi kadar gula darah. Kenaikan glukosa dalam darah dapat memperburuk kesehatan untuk individu dengan diabetes melitus tipe 2, sehingga penting untuk mengelola diet dan olahraga yang baik makan dan aktivitas fisik dengan baik dan rutin agar gula darah tetap dalam batas yang aman (Astutisari dkk, 2022)

C. **Hubungan Trigliserida Dengan Diabetes Mellitus Yang Obesitas**

Kadar trigliserida dalam tubuh melebihi batas normal, itu disebut hiperlipidemia. Ini terjadi karena trigliserida berlebihan menyebabkan

resistensi insulin muncul dan mengganggu metabolisme glukosa. Peningkatan terus-menerus glukosa darah menyebabkan peningkatan trigliserida, yang sering dikaitkan dengan ketahanan terhadap insulin dan kekurangan insulin yang bersifat relatif. Ketahanan terhadap insulin dapat menyebabkan peningkatan tingkat trigliserida dalam aliran darah.

Resistensi insulin berhubungan dengan pengurangan penekanan lipase di jaringan adiposa, yang mengakibatkan peningkatan proses pemecahan lemak dan peningkatan aliran *Free Fatty Acid* (FFA) ke hati melalui saluran portal. Keadaan ini akan mendorong produksi trigliserida di sel-sel hati. Akibatnya, ketika pengendalian glukosa di dalam tubuh tidak optimal, hal ini dapat mengakibatkan peningkatan tingkat trigliserida (Chrsityawardani & Haiti, 2024)

II.4 Tinjauan Umum Glukosa

A. Defenisi Glukosa

Glukosa adalah beberapa jenis karbohidrat yang sangat krusial dan berfungsi sebagai penyedia tenaga yang berkontribusi pada pembentukan tenaga. Senyawa ini diciptakan dari makanan yang kaya akan karbohidrat, yang mencakup monosakarida, disakarida dan juga polisakarida. Dalam organisme, karbohidrat akan diubah menjadi glukosa di dalam hati, yang kemudian dimanfaatkan untuk menghasilkan energi. Glukosa yang tersimpan dalam tubuh berbentuk glikogen, yang yang ada di dalam cairan darah (*gula darah*). Glukosa memainkan fungsi penting dalam aktivitas otak serta sebagai penggerak utama dalam reaksi metabolik (Rosares & Boy, 2022)

Glukosa dalam darah adalah jenis gula yang mudah dicerna dan sering ditemukan di dalam makanan, sering kali dalam bentuk karbohidrat ganda atau terhubung dengan molekul lainnya. Di individu yang tidak ada menderita diabetes melitus, kadar glukosa dalam vena umumnya berada pada kisaran 75-115 mg/dL. Istlah kadar glukosa merujuk pada jumlah glukosa yang terdapat dalam aliran darah. Level gula dalam darah atau serum dijaga dengan sangat ketat oleh tubuh. Biasanya, kada gula darah tetap di antara 70-150 mg/dL sepanjang hari. angka ini nantinya meningkat selepas konsumsi pangan dan umumnya mencapai titik terkecil di pada dini hari terdahulu seseorang mengonsumsi pangan. Tingkat gula dalam darah dipengaruhi oleh elemen-elemen yang berasal dari dalam tubuh dan lari luar tubuh. Unsur – unsur internal yang juga dikenal sebagai faktor humoral meliputi hormon insulin, glukogen, korstol, sistem yang penerma hadir di otot dan sel hati. Unsur – unsur eksternal mencakup variasi serta kuantitas makanan yang diambil dan juga aktivitas fisik yang dilakukan (Alydrus & Fauzan, 2022)

Glukosa yang ada dalam aliran darah adalah bentuk gula yang bermula dari karbohidrat yang dikonsumsi dan disimpan sebagai bentuk glikogen di hati serta otot. Hormon yang berperan dalam mengatur nilai glukosa dipengaruhi oleh insulin dan glukagon yang berasal dari kelenjar pankreas. Rentang referensi untuk nilai glukosa darah dalam serum atau plasma adalah antara 70-110 mg/dL, kadar glukosa dua jam setelah makanan (setelah konsumsi glukosa) tidak lebih dari 140 mg/dL/2 jam, dan kadar glukosa darah sewaktu tidak melebihi 110 mg/dL/2 (Rosares & Boy, 2022)

Istilah "hiperglikemia" berasal dari bahasa Yunani, terdiri dari hyper yang berarti tinggi, glykys yang berarti manis atau gul. danhaima yang berarti darah. Hiperglikemia terjadi Ketika kadar glukosa dalam darah melebihi 125 mg/dL setelah berpuasa dan lebih dari 180 mg/dL 2 jam setelah makan. Seseorang individu dikatakan mengalami masalah toleransi glukosa, atau berat dalam tahap pra-diabetes, jika kadar glukosa plasma puasa berkisar antara 100 mg/dL hingga 125 mg/dL. Seseorang dianggap menderita diabetes apabila nilai glukosa darah saat puasa lebih besar dari 125 mg/dL (Rosares dan Boy, 2022)

kenaikan nilai gula dalam sirkulasi darah adalah tanda yang sering muncul pada individu yang menderita diabetes mellitus. Oleh sebab itu, hal ini dapat menyebabkan berbagai masalah pada tubuh, khususnya pada pembuluh darah yang menuju otak, jantung, bagian tubuh lainnya, sel-sel saraf, penglihatan, dan ginjal (Oktaviana dkk, 2023)

B. Jenis – Jenis Pemeriksaan Glukosa Darah

Adapun Jenis- jenis Pemeriksaan Glukosa Darah

1. Glukosa Darah Sewaktu

   Glukosa Darah Sewaktu adalah tes untuk mengukur nilai glukosa yang bisa dilaksanakan kapan pun, sembari perlu berpuasa dari karbohidrat sebelumnya atau memperhitungkan makanan terakhir yang dikonsumsi. Pengujian glukosa darah sewaktu umumnya digunakan sebagai metode untuk menyaring kemungkinan adanya Diabetes Mellitus. Nilai glukosa ketika yang normal seharusnya berada di bawah 140 mg/dl.

2. Glukosa Puasa

   Glukosa Puasa adalah pengujian nilai glukosa dalam darah yang dilakukan

di individu setelah berpuasa selama 10-12 jam. Hasil dari pengukuran ini dapat menggambarkan tingkat selaras glukosa menurut keseluruhan atau homeostasis glukosa. Sebaiknya, pengujian biasa dilakukan dengan menggunakan sampel glukosa puasa. Kadar glukosa puasa yang normal berkisar antara 70-110 mg/dL.

3. Glukosa 2 Jam Post Prandial

   Glukosa dua jam setelah makanan merupakan suatu uji yang melibatkan pengambilan samper darah dua jam sesudah seseorang makan atau setelah diberkan glukosa. pengujian ini dilakukan untuk mengevaluasi responmetabolik terkait konsumsi karboidrat 2 jam setelah makanan diambil. Tingkat glukosa dua jam setelah makan yang normal seharusnya kurang dari 140mg/dL. Apabila kadar glukosa berada di bawah 140mg/dL dua jam setelah mengonsumsi makanan, itu menunjukkan bahwa nilai glukosa sudah balik ke level setelah lonjakan awal yang menunjukkan cara kerja pengeluaran glukosa yang baik pada pasien. Namun, jika nilai glukosa dua jam sesudah makan setelah makan tentu terlalu tinggi, sehingga bisa disimpulkan bahwa masalah dalam proses pengeluaran glukosa.

4. Tes toleransi glukosa oral

   Tes toleransi glukosa secara oral dikerjakan sebagai Langkah khususnya memeriksa tingkat glukosa Ketika ada ketidakpastian mengenai perolehan pengukuran kadar glukosa dalam darah. Prosedur ini bisa dilaksanakan melalui penyediaan karbohidrat untuk pasien. Namun terdapat beberapa

hal yang perlu diperhatikan sebelum karbohidrat diberkan pasien, seperti kondisi status gizi yang dalam keadaan normal, tidak sedang mengonsumsi salisilat, diuretik, anti kejang steroid, atau pil kontrasepsi, tidak merokok, serta tidak mengonsumsi makanan dan minuman apapun kecuali air dalam waktu 12 jam sebelum pemeriksaan (Alydrus & Fauzan, 2022)

C. Prinsip Dan Metode Pemeriksaan Glukosa

1. Metode GOD-POD (*Semi-automatic analyzer*):

   Enzim Glukosa Oksidase (GOD) memproses beta- D-glukosa serta menghasilkan senyawa asam glukonat dan hidrogen peroksida melalui proses oksidasi. Selanjutnya, hidrogen peroksidase tersebut bereaksi dengan enzim peroksidase untuk mengeluarkan oksigen yang dikeluarkan. Oksigen yang dilepaskan kemudian berikatan dengan zat 4-aminoantipyrine dan fenol menghasilkan senyawa quinoneimine. Intensitas warna dari produk akhir reaksi tersebut kemudian diukur dengan lat kolorimetri pada Panjang gelombang 530 nm dan dibandingkan dengan norma yang sudah diperlakukan serupa

2. Metode Glukometer (Truworth G30):

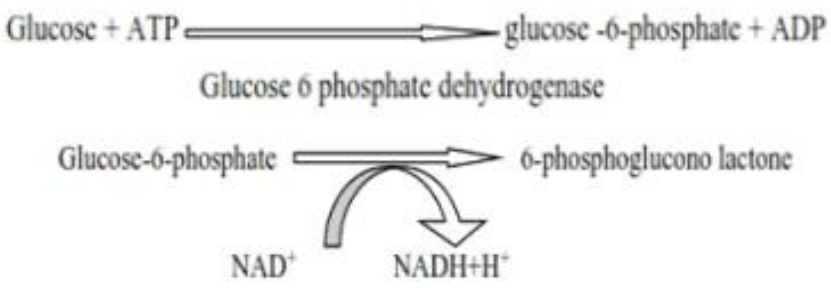
   Glukometer secara langsung mengukur tingkat glukosa dalam darah, berfungsi sebagai alat pengujian gula. Proses pengujian glukosa dilakukan dengan memantau arus listrik yang dihasilkan dari reaksi glukosa dan reagen yang digunakan. Hasil dari penggunaan glukometer tersebut adalah pengukuran terkini kadar glukosa dalam darah, yang mencakup perhitung level glukosa dalam darah, serta menampilkan hasilnya. Kekuatan arus yang dihasilkan oleh reaksi tergantung pada jumlah glukosa dalam sampel darah

3. Metode *Heksokinase*

   Metode Heksokinase diyakini lebih tepat untuk pengujian kadar gula darah sebab hasil dari reaksi glukosa-6-fosfat dehidrogenase jauh lebih spesifik, sehingga jumlah interferensi yang terjadi lebih rendah jika dibandingkan dengan prosedur Glukosa Oksidase (POD-GOD). Hasil reaksi dari sampel akan diukur menggunakan alat Dimension RXL Max and Kone Lab 60i dengan diukur calorimeter sebesar 340 & 383 nm

4. Metode enzimatik Point-of Care Testing (POCT)

   Glukosa merupaka teknik yang melibatkan glukosa oksidase dan Glucose Dehydrogenase- Pyrroquinoline Quinone (GDHPQQ). Dalam kategori enzim dehydrogenase terdapat GDH NAD (Glucose Dehydrogenase-Nicotinamide Adenine Dinucleotide). Enzim ini memiliki peran dalam mendukung terjadinya reaksi oksidasi antara oksigen dan GDHPQQ dengan glukosa yang terdapat dalam sampel. Proses ini merupakan bagian dari metode berbasis enzim glukosa oksidase serta Glucose Dehydrogenase Pyrroquinoline Quinone (GDHPQQ). Proses tersebut dapat diamati pada Gambar



Gambar 2.2 Reaksi Metode Glukosa Oksidase

Dan Glucose Dehydrogenase-Pyrroquinoline Quinone (GDHPQQ) (Yusuf 2023)

5. Metode Folin dan Wu

berdasarkan penurunan karekteristik gula dalam larutan basa yang dipanaskan. Protein dipisahkan menggunakan asam tungstat dan selanjutnya ditiadakan lewat proses sentrifugasi. Cairan hasil penyaringan dari plasma hasil pemisahan tersebut menyimpan glukosa yang akan berinteraksi dengan ion cupric dalam senyawa $CuSO_4$ yang bersifat alkali mengubahnya membentuk kuprous oksida. Senyawa hasil, kuprous oksida ini selanjutnya hendak berinteraksi dengan asam phosphomolybdic, yang memicu pembentukan kompleks molybdenum berwarna biru yang intens, kemudian dianalisis secara kolometri pada Panjang gelombang 430 nm (Yusuf, 2023)

6. Metode Clima

CLIMA (Clinical Chemistry) atau kimia klinik adalah cabang laboratorium medis yang menganalisis sampel biologis (darah, serum, plasma, urin, cairan tubuh lainnya) untuk mengukur zat-zat terlarut seperti gula (glukosa), lipid (trigliserida), enzim, elektrolit, dan lain-lain.

Analisis ini umumnya dilakukan dengan analyzer kimia klinik otomatis yang menggunakan reaksi enzimatik dan fotometri (kolorimetri) untuk mendeteksi konsentrasi target analit

D. Tinjauan Alat Architect

ARCHITECT c4000 adalah alat analyzer kimia klinik otomatis yang digunakan untuk pemeriksaan berbagai parameter kimia dalam cairan tubuh seperti serum, plasma, darah utuh, urine, dan cairan serebrospinal (CSF).

Alat ini dirancang untuk laboratorium dengan kebutuhan throughput menengah hingga tinggi, mampu melakukan hingga 800 tes per jam.

Alat yang digunakan pada pnelitian ini yaitu :



Gambar 2.3 Alat ARCHITECH *Plus*
Sumber : (RS Wahidin)

Prinsip pemeriksaan kreatinin dengan autoanalyzer kimia darah adalah cahaya putih yang dipancarkan dari lampu sumber cahaya dikumpulkan menjadi suatu berkas cahaya melewati kuvet reaksi kemudian menuju sisi cekung yang disebut spektrofotometri difraksi.Setelah difraksi, energi cahaya diukur oleh 12 fotodetektor yang dibuat pada panjang gelombang yang berbeda. Untuk pengukuran monokromatik, hasil diambil satu dari 12 detektor, dan untuk pengukuran bikromatik diambil 2 hasil. Hasil tegangan ini diubah menjadi data digital dan diubah secara logaritma, yang sebanding dengan konsentrasi (Ramadhani, 2022)

1. Fitur dan fungsi utama
    a) Metode Analisis

        Fotometri, potensiometri, dan turbidimetri untuk mengukur berbagai analit seperti enzim hati, elektrolit, metabolit, dan marker

penyakit.

b) Kapasitas Sampel dan Reagen

Mampu menampung hingga 100 sampel dengan beberapa posisi prioritas dan hingga 90 posisi reagen yang direfrigerasi, memungkinkan throughput tinggi (hingga 800 tes/jam).

c) Deteksi Interferensi

Sistem otomatis mendeteksi hemolisis, ikterus, dan lipemia yang dapat mengganggu hasil pemeriksaan.

d) Kalibrasi dan Kontrol Kualitas

Kalibrasi otomatis dan kontrol kualitas internal untuk menjaga akurasi hasil pemeriksaan.

e) Integrasi Sistem

Dapat terhubung dengan sistem informasi laboratorium (LIS) untuk efisiensi data dan pelaporan hasil.

2. Keunggulan

a) Memiliki throughput tinggi dan turnaround time cepat, cocok untuk kebutuhan pemeriksaan rutin dan STAT.

b) Desain kompak namun kapasitas besar, memudahkan penempatan di laboratorium dengan ruang terbatas.

c) Reagen ready-to-use yang stabil dan mudah digunakan.

d) User interface yang ramah pengguna dengan layar sentuh dan remote diagnostics.

E. Faktor Resiko Pemeriksaan Glukosa

Menurut Setianto Andi (2023) hal-hal yang mempengaruhi kadar glukosa darah adalah:

1. **Olahraga** : melakukan aktivitas fisik dapat meningkatkan peredaran darah, metabolisme tubuh, dan masa otot. Olahraga lari membutuhkan lebih banyak energi dibandingkan aktivitas ringan seperti berjalan
2. **Usia**: Usia adalah salah satu elemen kunci yang berkontribusi pada kenaikan derajat glukosa dalam darah. WHO menyatakan bahwa kadar glukosa darah cenderung bertambah sekitar 1–2 mg% setiap tahunnya setelah individu measuki usia 40 tahun.
3. **Asupan karbohidrat**: Asupan karbohidrat dari makanan dan minuman merupakan faktor utama yang berdampak pada level gula darah
4. **Insulin**: jumlah gula dalam darah tergantung pada jumlah insulin dan kepekaan sel-sel tubuh terhadap insulin.
5. **Hormon stres**: Hormon-hormon yang berperan dalam proses stres meliputi epinefrin, kortisol, serta hormon pertumbuhan membuat kadar glukosa darah naik
6. **Stres**: Stres dapat mengakibatkan ketidakstabilan pada kadar glukosa darah.
7. i**nfeksi**: Infeksi dapat mengakibatkan ketidakstabilan pada kadar glukosa darah.

F. Pemantapan Mutu Pemeriksaan Glukosa

1. Jaminan Mutu

Pengawasan mutu atau kontrol kualitas (Quality Control, QC) atau pengawasan kualitas ruang penelitian klinis merupakan suatu metode statistik yang digunakan untuk mengawasi dan menilai tahap analitik dalam proses. Tujuan utama dari pengendalian kualitas (QC) adalah untuk mengawasi keakuratan dan konsisten hasil secara menyeluruh dari analisis bersama untuk mendeteksi kesalahan dengan cepat. Hasil dari QC dimanfaatkan untuk memastikan apakah sistem beroperasi dalam keadaan yang optimal dan berfungsi untuk menentukan keabsahan hasil tes pasien dapat dipercaya (Yudita dkk, 2023)

2. Pemantapan Mutu Internal (PMI)

Pemantapan mutu internal merupakan tindakan upaya pencegahan dan pemantauan yang dijalankan oleh laboratorium guna mengatur serta memahami penyimpangan hasil yang diperoleh sehingga dapat perbaikan. Terdapat 3 tahap penguatan kualitas internal yaitu tahap pra-analitik, analitik, serta pasca-analitik. penguatan kualitas di luar merupakan aktivitas yang diadakan sebagai berkala kelompok yang di luar lingkungan laboratorium terkait untuk mengawasi dan mengevaluasi ruang penelitian dalam area pengujian khusus (Nabilah dkk, 2023)

3. Pemantapan Mutu Eksternal (PME)

Pemantapan Mutu Eksternal (PME) merujuk pada pekerjaan yang diorganisir berdasarkan dari pihak luar yang tidak terafiliasi dengan

laboratorium dalam area evaluasi tertentu. pelaksanaan kegiatan penguatan kualitas Eksternal dilakukan oleh pihak-pihak pemerintah, swasta, atau internasional. penguatan kualitas Eksternal adalah sejenis prosedur QC (*Quality Control*) di mana laboratorium menerima sampel secara berkala untuk dianalisis yang selanjutnya disalurkan ke laboratorium-laboratorium yang berperan dalam program penguatan kualitas Eksternal (Fenny dkk, 2022)

II.5 Tinjauan Umum Trigliserida

A. Defenisi Trigliserida

Trigliserida yang biasadikenal sebagai triasilgliserol merupakan sebagian kecil variasi lipid yang ada di dalam aliran darah serta beragam organ dalam tubuh. Senyawa trigliserida terbentuk dari gliserol dan lipid yang di hasilkan akibat asupan makanan yang melebihi kebutuhan (Familianti dkk, 2021)

Trigliserida merupakan inti dasar dari lipid yang disisihkan dalam organ. Kegunaan utama dari trigliserida yaitu selaku penyedia tenaga. Trigliserida terbentuk melalui penggabungan tiga molekul asam lemak yang terhubung dengan berbasis satu molekul gliserol. Trigliserida berasal dari sumber makanan yang kita konsumsi dan juga dihasilkan oleh badan. Jumlah lemak yang ada memengaruhi kadar trigliserida. Nilai trigliserida yang meningkat diyakini menjadi faktor penyebab untuk aterosklerosis atau pengerasan arteri terjadi akibat akumulasi lipoprotein kaya memiliki trigliserida yang tidak hanya mengangkut lipid dalam darah, tetapi juga

membawa kolesterol. Kata "trigliserida" menggambarkan realitas karena trigliserida terbentuk dari tiga unit molekul asam lemak (yang disebut "tri") yang dihubungkan melalui satu molekul alkohol gliserol (dikenal sebagai "gliserida") yaitu komponen kunci dari berbagai lipid (lemak) (Nizar & Amelia, 2022)

Trigliserida berasal dari konsumsi makanan serta lemak yang ada secara alami. Struktur trigliserida terdiri dari gliserol yang terikat dengan tiga Molekul asam lemak berperan penting dalam proses sintesis trigliserida, yang melibatkan gliserol 3-fosfat dan asil-KoA. Namun, di jaringan adiposa, enzim gliserol kinase tidak aktif sehingga melakukan tugasnya, yang menyebabkan gliserol tidak bisa menciptakan gliserol 3-fosfat dan memerlukan pasokan dari glukosa melalui jalur glikolisis. Lipase akan menghidrolisis trigliserida, menghasilkan asam lemak bebas dan gliserol. Gliserol yang terbentuk tidak dapat dimanfaatkan langsung, oleh karena itu memasuki sirkulasi darah untuk diserap dan dimanfaatkan oleh sistem.

Asam lemak bebas hasil produksi awal dapat diubah menjadi asil-KoA dengan peran enzim asil-KoA sintetase dalam sistem lemak. Asil-KoA tersebut dapat kemudian direesterifikasi dengan gliserol 3-fosfat yang menciptakan trigliserida. Produksi inti pembentukan trigliserida berlangsung di hati dan jaringan lemak melewati rute gliserol fosfat,

sementara plasma terdapat VLDL (Nizar & Amelia, 2022)

Fungsi trigliserida adalah menyediakan tenaga untuk otot jantung dan otot-otot tubuh lainnya, serta berfungsi sebagai sumber penyimpanan

energi yang mampu menghasilkan sejumlah besar ATP. Trigliserida merupakan faktor utama yang berkontrbusi pada gangguan arteri yang sering disandingkan dengan peran kolesterol menggunakan lipoprotein dalam uji elektroforesis. Kenaikan level trigliserida akan mengakibatkan hyperlipoproteinemia (Familianti dkk, 2021)

Peningkatan level trigliserida dapat dipicu oleh konsumsi berebihan karbohidrat, lemak atau faktor lain. Situasi ini menyebabkan akumulas dalam system peredaran darah yang mengganggu proses metabolisme tubuh. Tingginya kadar trigliserida dapat meningkatkan kemungkinan terjadinya stroke, diabetes, masalah tekanan darah, dan kondisi jantung. Tingkat trigliserida di dalam tubuh juga dapat mengancam kesehatan jika tidak tetap dalam batas normal. (Familianti dkk, 2021)

B. Metode Pemeiksaan Trigliserida

Pemeriksaan kadar trigliserida dalam darah bisa dilakukan melalui beberapa teknik,antara lain:

1. Metode Enzimatik UV

   Dalam pengujian trigliserida, bak serum maupun plasma, dapat dupergunakan. Sebanyak 10µl trigliserida serum dicampurkan dengan campurkan 1000µ reagen trigliserida, lalu di homogen lalu inkubasi pada suhu 25ºC selama 15 menit. setelah itu, absorbansi diukur pada panjang gelombang 546 nm

   Uji enzimatik ultraviolet ini melibatkan enzim lipase, yang berfungsi menguraikan trigliserida sehingga menghasilkan gliserol, monogliserida,

digliserida, dan asam lemak bebas. Seluruh proses ini melibatkan glicerol kinase Bersama dengan ATP memfasilitasi proses pemfosforilasi glicerol, sehingga terbentuk ADP. Teknik UV memanfaatkan piruvat kinase berperan sebagai katalis dalam proses pemindahan gugus fosfat dari fosfoenolpiruvat ke ADP. Proses ini menghasilkan piruvat, yang kemudian direduksi menjadi laktat dengan bantuan laktat dehidrogenase dan NADH. NADH ini berperan dalam pembentukan NAD (Kartini, 2019)

2. Metode enzimatik

   Teknik enzimatik adalah sebagian kecil teknik yang amat umum diterapkan dalam mengukur tingkat trigliserida dalam aliran darah dikarenakan menghasilkan hasil yang sangat spesifik. Dalam pengujian kadar trigliserida melalui metode enzimatik (GOD-PAP) trigliserida diukur sesudah proses hidrolisis enzimatik menggunakan limpases. Proses ini menghasilkan indikator quinoneimine dari hidrogen peroksida dan 4-chlorophenol yang kemudian diolah lagi, di mana gliserol 3-fosfat ditambahkan bersama O_2 dengan bantuan enzim GPO, menghasilkan dihydroxyacetone fosfat dan H_2O_2. Selanjutnya, reaksi H_2O_2 dengan 4-amonioantipyrine dan 4- chlorophenol yang difasilitasu oleh enzim POD akan menghasilkan quinoneimine serta reaktan HCL dan H_2O (Nurhasanah, 2022)

C. Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Peningkatan Trigliserida

1. Faktor keturunan yang bermasalah
2. Umur
3. Jenis kelamin, pada kondisi normal pria menunjukkan kadar yang lebih tinggi

4. sejarah kerabat dengan hiperlipidemia.
5. Kelebihan berat badan atau obesitas.
6. Pola makanan yang kaya akan asam lemak jenuh yang terkandung dalam produk seperti mentega, es krim dan keju.
7. Kurang aktivitas fisik.
8. Konsumsi alkohol
9. Kebiasaan merokok
10. Diabetes yang tidak terkelola dengan baik

D. Pemantapan Mutu Pemeriksaan Trigliserida

1. Jaminan Mutu

Jaminan kualitas laboratorium adalah proses untuk menilai suatu elemen aspek teknis dalam pengujian yang memastikan keakuratan dan kecermatan hasil analisis di laboratorium (Kusmiati dkk, 2022)

2. Pemantapan Mutu Internal (PMI)

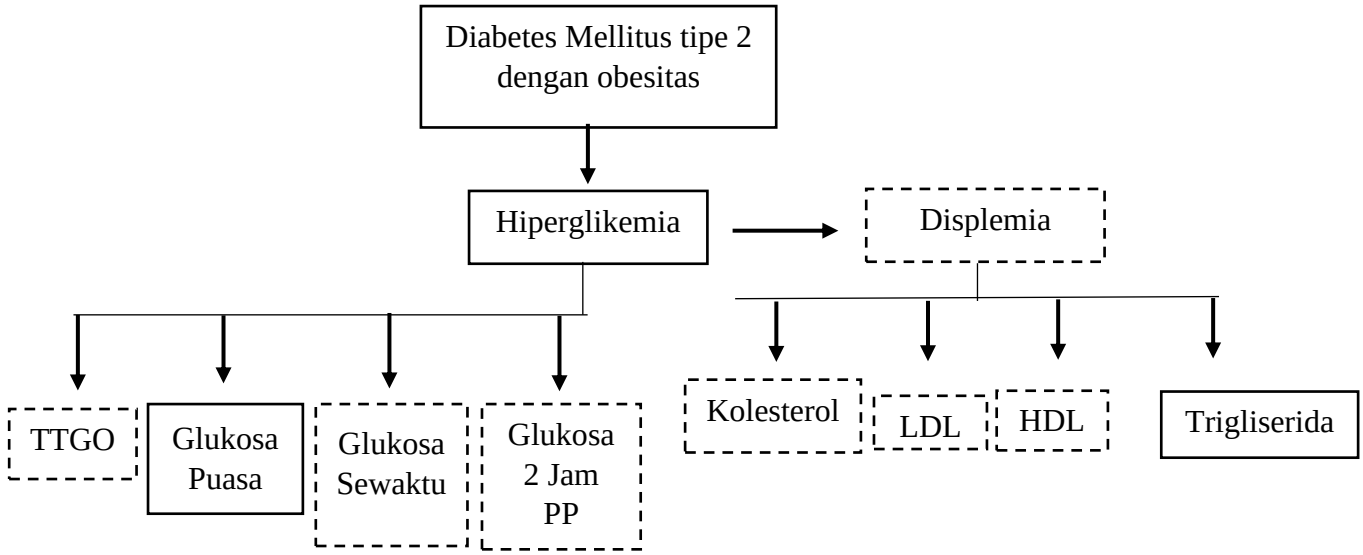
Peningkatan standar mutu internal atau quality control (QC) internal digunakan untuk melakukan pengendalian rutin metode, alat dan reagen. ujuan dilakukannya quality control ialah untuk menemukan ada tidaknya kesalahan yang muncul secara tidak terduga *(random error*) dan kesalahan yang konsisten berulang *(systematic error).* Menurut Westgard & Westgard (2006) kesalahan laboratorium terjadi diperkirakan sebesar 45% pada fase pra-analitik, 10% pada analitik dan 45% pada pasca-analitik. Persentase ini diperoleh dari riset yang dilaksanakan lebih dulu dari diberlakukannya peraturan *Clinical Laboratory Improvement Amandements* (CLIA) di tahun 1981 esalahan pada fase analitik lebih sedikit daripada fase pra dan pasca-analitik, meskipun demikian kualitas analitik masih merupakan masalah utama.

Sebagai contoh, penelitian di Ghana menunjukkan tingkat sigma yang tidak memuaskan (<3) untuk semua analit yang menunjukkan bahwa jumlah kesalahan masih banyak (Puspita dkk, 2024)

3. Pemantapan Mutu Eksternal (PME)

Pemantapan Mutu Eksternal (PME) merupakan aktivitas yang diorganisir secara berkala oleh pihak yang berada di luar laboratorium untuk bidang pemeriksaan yang spesifik. Pelaksanaan kegiatan pemantauan Mutu Eksternal dilakukan oleh entitas pemerintah, sector swasta, maupun badan internasional (Fenny dkk, 2022)

II.6 Kerangka Teori

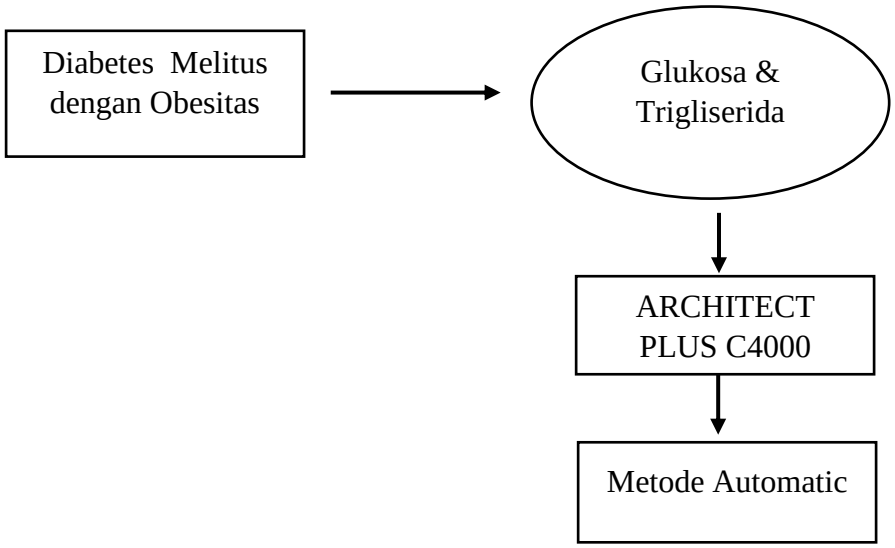


Gambar 2.5 Kerangka Teori

Tidak diteliti

Ditelti

II.7 Kerangka Konsep



keterangan :

: Variabel Independen (Diabetes Melitus dengan Obesitas)

: Variabel Dependen (Glukosa & Trigliserda)

II.8 Defenisi Operasional

a. Diabetes Mellitus merupakan kondisi yang tidak menular yang disebabkan oleh masalah pada pankreas yang menyebabkan kadar glukosa meningkat. Akibatnya, ada gangguan dalam pengolahan karbohidrat dalam metabolisme yang menyebabkan karbohidrat tidak mampu diubah sebagai sumber energi dengan baik. Sebagai, alternatif, lemak dan protein berfungsi sebagai sumber energi.

b. Tingkat glukosa darah puasa merujuk pada gula dalam aliran darah yang berasar dari karbohidrat dalam konsumsi makanan dan tersimpan dalam bentuk glikogen terdapat di liver serta otot-otot tubuh. Hormon yang berperan dalam kontrol tingkat glukosa adalah insulin serta glukagon yang dihasilkan oleh pankreas dan pengukuran kadar glukosa dilakukan menggunakan alat alat ARCHITECH *plus,* yang memberikan hasil sesuai dengan nilai rujukan berikut: <126 mg/dL

c. Kadar trigliserida merupakan bentuk utama dari lemak yang berada dalam tubuh. Peran utama dari trigliserida adalah sebagai penyedia energi. Trigliserida terbentuk dari tiga molekul asam lemak yang terhubung pada satu molekul gliserol alcohol. dan akan memeriksa kadar glukosa mengunakan alat ARCHITECH *plus,* dimana akan mendapatkan hasil yang sesuai dengan nilai rujukan sebagi berikut: <150 mg/dL

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang diterapkan dalam studi ini adalah metode pengumpulan data menggunakan populasi dan sempel.

B. Lokasi Dan Waktu Penelitian

1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian akan dilaksanakan di RS Wahidin Sudirohusodo

2. Waktu Penelitian

Waktu penelitian akan dilaksanakan pada Maret – April 2025

C. Populasi Dan Sampel

1. Populasi

Populasi pada penelitian ini adalah semua penderita penyakit Diabetes Melitus Tipe 2 Dengan Obesitas yang sedang rawat inap di RS Stella Maris Yang berjumlah 125 orang.

2. Sampel

Semua penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Dengan Obesitas yang sedang di rawat inap dan sesuai dengan kriteria inklusi.

3. Teknik Pengambilan sampel

Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *Purposive Sampling*

D. Kriteria subjek penelitian

1. Kriteria inklusi

a) Penderita Diabetes Melitus tipe 2 dengan Obesitas

b) Umur 30-60 tahun

c) Lama menderia diabetes melitus > 5 tahun.

2. Kriteria eksklusi

a) Sampel hemolisis

b) Sampel lipemik

E. Prosedur Kerja

1. Pra Analitik

a) Persiapan sampel

Sampel disimpan pada *coolbox* yang berisi es gel kemudian di bawa ke tempat penelitian, dengan suhu 4°C selama 25 menit

b) Persiapan Alat dan Bahan

1) Alat

1.1 *Coolbox*

1.2 *Architect*

1.3 Rak sampel

1.4 Cup sampel

1.5 Mikropipet 500 µL/ 200 µL

1.6 Tip biru

1.7 Tip kuning

1.8 *Centrifuge*

1.9 Torniquet

2) BahanSerum

2.1 Sampel serum

2.2 Reagen Arcchitect

2.3 Es gel

2.4 *Handscoond*

2.5 alkohol swab

2.6 Spoit

2.7 Plester

c) Prosedur pengambilan darah Vena

1) Disiapkan alat dan bahan yang akan digunakan
2) Diminta kepada pasien untuk meluruskan tangan/lengan, pilih tangan yang paling sering digunakan pasien dalam melakukan aktivitas
3) Diminta pasien untuk menggenggam erat dan kemudian pasang torniquet (kurang lebih 1 menit) sekitar10 cm diatas lipatan siku
4) Diusapkan alkohol swab di bagian lengan yang hendak ditusuk, lalu dibiarkan kering
5) Ditusuk jarum ke dalam vena dengan posisi berlubang menghadap ke atas. Pada saat jarum masuk kedalam vena, akan terlihat darah yang masuk ke dalam semprit, lalu ditarik plunger dan ambil darah secukupnya.
6) Diletakan kapas kering pada area suntikan, lalu tarik jarum perlahan dan tekan kapas beberapa saat hingga darah tidak lagi keluar dari tangan pasien kemudian plester bekas suntikan

7) Dimasukan spuit kedalam tabung vacum agar darah dalam spuit mengalir kedalam tabung.

d) Prosedur Pemisah Serum

1) Diamkan darah biarkan hingga membeku (selama 10 menit)

2) kemudian sentrifuge darah pada kecepatan 3000 rpm selama 15 menit

3) Dipipet serum yang telah disentrifuge sebanyak 500 µl

4) Disimpan serum ke dalam *cup sampel*.

2. Analitik

a. Metode Pemriksan

Metode pemeriksaan yang digunakan yaitu metode fotometrik

b. Prinsip

Cahaya polikromatis akan diubah menjadi cahaya monokromatis oleh monokromator kemudian akan di terjemahkan berupa data pada display alat atau berupa print out data.

c. Prosedur Kerja

1. Menyalakan Module

Ditunggu hinga status setiap Modul berganti dari OFFLINE menjadi STOPPED, Tekan START UP, Tunggu hingga status ARCHITECT beralih dari STOPPED ke READY, Tekan F2 (LOGON), Masukan nama dan password (jika diperlukan), periksa pasokan, perbarui inventaris jika dibutuhkan.

2. Perawatan Harian

   Dari main menu pilih syistem – maintenance - DailyMaintenance, Jalankan kontrol Pilih Main menu -Orders – Control Orders Pilih assay yang akan di periksa, Masukan Carrier/ Posisi (C/P), Pilih tingkat kontrol yang akan diperiksa, klik tabah pesanan, lakukan langkah sebelumnya untuk setiap tipe kontrol yang ingin diperiksa, Tekan F1 (KELUAR) sampai kembali ke tampilan MAIN utama

3. Pemeriksaan sampel pasien

   a) Tekan on/off, periksa washer, Rinse, Rak Kuvet, Reagen dan dilkukan kontrol sebelum alat digunakann, setelah semua selesai alat siap dioperasikan
   b) Ambil serum dengan menggunakan pipet volumetric 500 µl
   c) Masukkan sampel serum kedalam cup sampel
   d) Pada main menu, klk worklist, klik patient, klik Add New (+)
   e) Isi data pasien, pilih tes yang akan dikerjakan (Glukosa & Trigliserida)
   f) Kemudian letakkan rak sampel pada sampl
   g) Tombol “pause” dn tunggu sampai lampu menjadi hijau
   h) Klik start, program dijalankan secara otomatis
   i) Selanjutnya hasil pemeriksaan akan ditampilkan pada monitor

3. Pasca Analitik

Nilai Rujukan Trigliserida dan Glukosa

Trigliserida : 10-150 mg/dL

Glukosa : <200 mg/dL

F. Teknik Pengumpulan Data dan analisis data

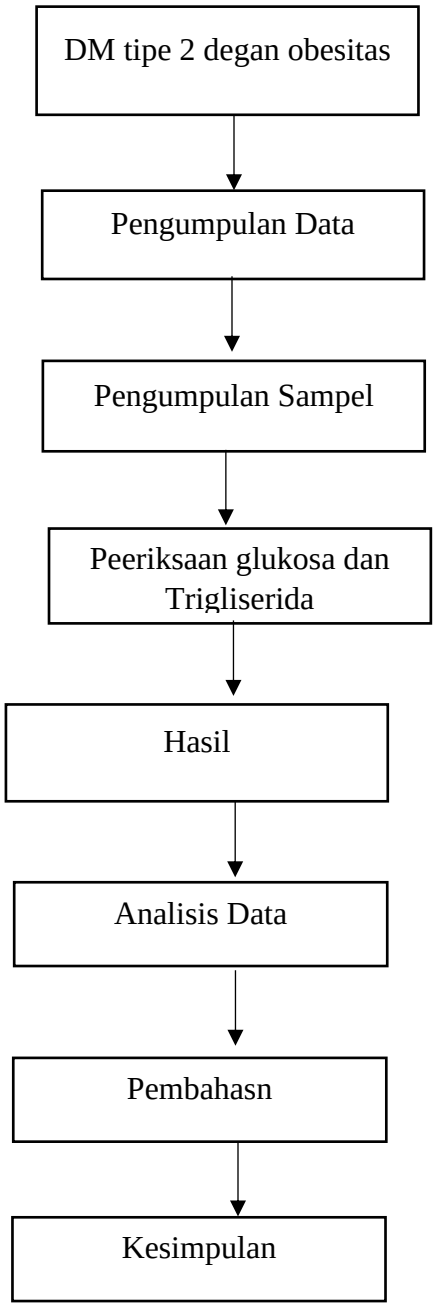
Informasi yang dirangkum dari hasil tanya jawab dan hasil pengujian kadar glukosa darah dan kadar trigliserida pada individu dengan diabetes tipe-2 akan dicatat kemudian dikelompokkan dan diolah dan ditampilkan berupa tabel dannarasi. Hasil penelitian diteliti secara statistik melalui metode uji korelasi *spearmen*

G. Etika Penelitian

Dalam studi ini, pngajuan persetujuan kepada lembaga yang relevan dilakukan untuk memperoleh izin. Setelah mendapatkan persetujuan, pengumulan data, dilaksanakan dengan mematuhi etika sebagai berikut :

1. *Informed Consent* (formulir persetujuan) persetujuan yang diketahui diberikan kepada subjek penelitian dimulai. Subjek diinformasikan mengenai tujuan dan maksud dari penelitian tersebut. Apabila subjek setuju untuk berpartisipasi sebagai respnden menandatngani lembar persetujusn.
2. *Anonimity* (Tanpa nama) Responden tidak diwajibkan untuk menuliskan nama mereka di formulir pengumpulan data. Cukup mencantumkan nomor responden atau inisial saja untuk melindungi kerahasiaan identitas.
3. *Confidentiality* adalah melindungi seluruh informasi rahasia yang diperoleh dari partisipan penelitian. Beberapa kategori informasi yang dibutuhkan akan dicantumkan dalam laporan hasil penelitian. Data yang disampaikan adalah data yang mendukung kesimpulan penelitian. Semua data dan data yang telah dikumpulkan dilindungi kerahasiaannya oleh para peneliti.

H. Alur Penelitian



BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Berdasarkan hasl penilitian yang telah dilakukan di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Sulawesi Selatan pada bulan April tahun 2025 dengan memeriksa kadar glukosa dengan kadar trigliserida pada penderita diabetes mellitus tipe 2 dengan obesitas sebanyak 30 subjek penelitian dengan menggunakan teknik *Purposive Sampling* dengann metode fotometrik menggunakan alat Architect Pluss C4000, maka di peroleh hasil sebagai berikut:

Tabel 4.1 Karakteristik Subjek Penelitian berdasarkan jenis Kelamis

Kategori	Jumlah	Presentase
Jenis Kelamin		
Perempuan	21	70%
Laki – laki	9	30%
Jumlah	30	100%

Sumber: data primer, 2025

Tabel 4.1 menunjukan bahwa total subjek penelitan sebanyak 30 orang penderita diabetes mellitus tipe 2 dengan obesitas diperoleh hasil bahwa berdasarkan jenis kelamin adalah rata-rata ditemukan pada jenis kelamin perempuan berbanding dengan laki-laki, perempun sebanyak 21 orang (70%) dan laki-laki sebanyak 9 orang (30%)

Tabel 4.2 Karekteristik Subjek penelitian berdasarkan Umur

Kategori	Jumlah	Presentase
Umur		
25 – 40	2	7%
41 – 60	10	33%
61 – 80	18	60%
Jumlah	30	100%
Lama Menderitan		
5 – 7 tahun	30	100%

Sumber: data primer, 2025

Tabel 4.2 menunjukan bahwa total subjek penelitian sebanyak 30 orang penderita diabetes mellitus tipe 2 dengan obesitas diperoleh hasil bahwa berdasarkan kelompok umur 25 – 40 tahun sebanyak 2 orang (7%) subjek,

umur 41-60 tahun sebanyak 10 (33%) subjek dan umur 61-80 tahun sebanyak 18 (60%), berdasarkan kriteria lainya yaitu lama menderita diabetes melitus tipe 2 yaitu dari 5-7 tahun sebanyak 30 (100%).

Tabel 4.3 Hasil Pemeriksaan kadar Glukosa Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 dengan Obesitas

No	Kategori	Kadar Glukosa		presentase
1	Jenis Kelamin			
	Perempuan	Normal	5	17%
		Meningkat	16	53%
	Laki – laki	Normal	6	20%
		Meningkat	3	10%
2	Umur			
	25 – 40	Normal	1	3%
		meningkat	1	3%
	41 – 60	Normal	4	14%
		Meningkat	6	20%
	61 – 80	Normal	7	23%
		Meningkat	11	37%

Sumber: data primer, 2025

berdasarkan tabel 4.3 dapat dilihat bahwa hasil pemeriksaan kadar glukosa berdasarkan jenis kelamin, adalah rata rata ditemukan pada jenis kelamin perempuan dibandingkan laki-laki, perempuan sebanyak 21 (70%) dan laki-laki sebanyak 9 orang (30%). Kemudian berdasarkan kelompok umur 24 - 40 tahun sejumlah 2 (7%) subjek usia 41 – 60 tahun sebanyak 10 (33%), dan usia 61-80 tahun sejumlah 18 (60%) subjek menunjukkan hasil kadar glukosa meningkat atau melebihi batas normal.

Tabel 4.4 Hasil Pemeriksaan Kadar Trigliserid pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 dengan Obesitas

NO	Kategori	Kadar Trigliserida		Presentase
1	Jenis Kelamin			
	Perempuan	Normal	14	47%
		Meningkat	7	23 %
	Laki – laki	Normal	9	30%
		meningkat	-	-
2	Umur			
	25 – 40	Normal	1	3%
		meningkat	1	3%
	41 – 60	Normal	8	27%
		Meningkat	2	7%
	61 – 80	Normal	14	47%
		Meningkat	4	13%

Sumber: data primer, 2025

Tabel 4.5 Hasil Uji Normalitas

Tests of Normality

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
GDP	.612	30	.000
Trigliserida	.554	30	.000

Tabel 4.6 hasil Glukosa Darah dengan Trigliserida Pada Penderita DM Tipe 2 dengan Obesitas

	Koofisien korelasi (r)	*p-value*	Sig.
DM tipe 2 dengan obesitas dengan Kadar Glukosa Darah dan Trigliserida	0, 374	0,042	0,05

Tabel 4.7 analisis statistik menggunakan uji *Spearman* untuk mengetahui hubungan antara kadar glukosa darah dengan trigliserida pada penderita DM Tipe 2 dengan obesitas, berdasarkan analisis statistik diketahui nilai *p-value* (0,042) < 0.05 maka bisa diartikan tidak ditemukan hubungan signifikan antara Glukosa darah Dengan Trigliserida pada penderita DMT2 dengan obesitas. Berdasarkan tingkat kekuatan hubungan yang diketahui dari koofisien korelasi (r) sebesar 0,374, maka dikatakan kekuatan hubungan lemah dengan nilai korelasi positif.

B. Pembahasan

Studi ini Tentang hubungan kadar glukosa darah dengan trigliserida pada penderita diabetes mellitus Tipe 2 dengan obesitas di RSUP. Dr Wahidin Sudirohusodo merupakan penelitian analitik yang di tunjukan dengan pemeriksaan

laboratorium. Penelitian ini dilakukan di ruang rawat jalan dan laboratorium RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo. Pemeriksaan Glukosa dan Trigliserida dilakukan terhadap 30 sampel secara *Automatic* menggunakan *instrument* ARCHITECH Plus C4000.

Tabel 4.1 karakteristik Responden DM Tipe 2 dengan Obesitas berdasarkan jenis kelamin, diperoleh hasil jumlah responden Sebagian besar adalah berjenis kelamin Perempuan 21 penderita DM Tipe 2 Dengan Obesitas (70%) di bandingkan laki – laki yaitu 9 penderita (30%) hal tersebut menunjukkan bahwa perempuan memiliki risiko untuk terkena diabetes melitus Tipe 2 dengan Obesitas lebih besar dibandingkan dengan laki-laki, karena terdapat perbedaan dalam melakukan semua aktivitas dan gaya hidup sehari-hari yang sangat mempengaruhi kejadian DM Tipe 2 dengan Obesitas. jumlah lemak pada laki-laki 15-20% dari total berat badan. jadi peningakatan kadar lemak pada perempuan cenderung lebih tinggi dibandingkan laki-laki, sehingga faktor terjadinya diabetes mellitus pada perempuan adalah 3-7x lebih tinggi dibandingkan laki-laki, dengan perbandingan 2 -3 kali (Imelda, 2019).

berdasarkan penelitian di Amerika serikat, menunjukkan bahwa perempuan lebih banyak menderita diabetes melitus dari pada pria (Hadisaputro, 2017). Berdasarkan asumsi peneliti dan hasil observasi di lapangan, banyak perempuan penderita diabetes dibandingka laki-laki. kejadian diabetes mellitus tipe 2 di kalangan perempuan lebih banyak dibandingkan dengan laki-laki, karena secara fisik perempuan cenderung memiliki peluang peningkatan indeks massa tubuh yang lebih tinggi.

karakteristik responden berdasarkan kelompok usia, penambahan umur adalah salah satu faktor yang mempengaruhi muncul diabetes melitus. orang yang berumur >45 tahun memiliki kemungkinan yang lebih tiggi untuk mengalami diabetes melitus tipe 2 dibandingkan dengan usia < 45 tahun. menurut (Agua Santoso 2017), Pada umur >45 tahun, seseorang berisiko lebih tinggi untuk mengalami diabetes mellitus akibat penurunan sensitivas insulin. Sehingga kadar glukosa darah yang seharusnya masuk ke dalam sel akan tetap berada di aliran darah yang menyebabkan kadar glukosa darah meningkat.

Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan KurniaIryati P dimana pada usia terbanyak dewasa akhir (36-45 tahun) dan lansia akhir (56-65 tahun). Pada usia tersebut terdapat perubahan pada seluruh sistem tubuh dan dengan bertambahnya usia, maka akan terus terjadinya perubahan yang dapat berisiko. Lebih tinggi. Menurut (Isnaini 2018), usia menjadi faktor yang mempengaruhi penurunan pada semua sistem tubuh, tidak terkecuali sistem edokrin.

Penambahan usia menyebabkan kondisi resistensi pada insulin yang berakibat tidak satabilnya kadar gula darah sehingga banyaknya kejadian DM salah satu diantaranya adalah karena faktor bertambahnya usia yang secara degenerative menyebakan penurunan fungsi tubuh.

tabel 4.5 dapat dilihat bahwa hasil pemeriksaan kadar glukosa dan trigliserida berdasarkan jenis kelamin, perempuan maupun laki laki didapatkan hasil yang sama yaitu meningkat atau melebihi batas normal. Kemudian berdasarkan kelompok umur 24 - 40 tahun sebanyak 2 (7%) subjek umur 41 – 60 tahun sebanyak 10 (33%) dan umur 61-80 tahun sebanyak 18 (60%) subjek menunjukkan hasil kadar glukosa dan

trigliserida meningkat atau melebihi batas normal. Berdasarkan kategori lama menderita diabetes melitus tipe 2 sepanjang 5 hingga 7 tahun sebanyak 30 (100%) subjek, dengan hasil nilai kadar glukosa dan trigliserida yang tinggi atau diatas batas normal.

Tabel 4.6 Menunjukan temuan penelitian ini bahwa nili *P-value* 0,042 < 0.05 maka dapat diartikan tidak terdapat hubungan signifikan antara Glukosa darah Dengan Trigliserida pada penderita DMT2 dengan obesitas. Hasil dari penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Tedy dalam tahun 2015 yang menunjukan bahwa tidak terdapat hubungan antara glukosa darah dengan trigliserida pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2 dengan obesits. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk menurunkan kadar gula darah pada penderita diabetes mellitus adalah dengan pencapaian status gizi yang baik serta kontrol gula darah.

Namun, hasil penelitian ini bertolak belakang dengan hasil penelitin oleh Masruroh (2018) yang menunjukkan bahwa adanya hubungan antara indeks massa tubuh dengan kadar gula darah. Hal ini disebabkan oleh resitensi insulin yang akan mengurangi pasokan glukosa ke dalam sel dan kemudian akan mendorong sel β pangkreas untuk menghasilkan dan melepaskan insulin tmbahan. Adanya kadar insulin yang tinggi umumnya dapat mengendlikan kadar gula darah untuk beberapa bulan. Namun, hal tersebut dapat menyebabkan sel-sel di pankreas akan semakin menurun produktivitsnya karena terlalu berat bekerja.

Pada akhirnya produksi insulin akan semakin lambat dan dan kemudian berhenti. akibatnya glukosa akan menumpuk di dalam darah menjadi tinggi. Perbedaan hasil peneltian ini mungkin diakibatkan oleh metode pengukuran indeks

massa tubuh yang selain dipengaruhi oleh kadar lemak tubuh, juga dipengaruhi oleh kepadatan tulang dan otot. Penelitian menyatakan bahwa pengukuran indeks masa tubuh saja belum secara spesifik menggambarkan kadar lemak tubuh yang nantinya menyebabkan diabetes.

Trigliserida adalah penyimpanan lipid utama dalam jaringan adiposa dan dalam kondisi obesitas terjadi ketidakseimbangan kadar trigliserida dalam darah. Trigliserida adalah jenis lipid utama di dalam jaringan adiposa, bentuk lipid ini akan terlepas setelah terjadi hidrolisis pada lipase yang sensitif dan akan menjadi asam lemak bebas dan gliserol. peningkatan kadar trigliserida dapat disebabkan oleh kelebihan berat badan, aktivitas fisik, usia, dan faktor genetik. Berdasarkan uraian di atas, dapat diketahui bahwa prevalensi obesitas semakin meningkat di Indonesia. penumpukkan lemak yang berlebihan pada orang obesitas mengakibatkan jumlah asam lemak bebas yang dihidrolisis oleh lipoprotein lipase endotel. Peningkatan ini memicu produksi senyawa oksidan yang berefek negative terhadap retikulum dalam endoplasma dan mitokondria. Asam lemak bebas yang akan dilepaskan karena adanya penimbunan lemak juka menghambat terjadinya hipogenesis, sehinnga mengakibatkan peningkatan trigliserida dalam darah (Salim, Wihandani, dan Dewi 2021)

Resistensi insulin dan penurunan sekretorik dari sel β, menyebabkan peningkatan produksi glukosa oleh hati dan terjadinya penurunan ambilan glukosa oleh jaringan. peningkatan kadar gula darah puasa disebabkan oleh bertambahnya keluaran glukosa oleh hati, namun terjadinya penurunan lyposis di jaringan adiposa, maka terjadilah hiperglikemia dan berisiko terjadi diabetes mellitus tipe 2.

Peningkatan kadar gula darah pada diabetes melitus tipe 2, disebabkan oleh banyaknya asam lemak bebas dalam plasma darah.

Pada orang obesitas, akan dijumpai kadar asam lemak bebas tinggi, yang disebabkan oleh meningkatnya pemecahan trigliserida melalui proses lipolisis di jaringan lemak. Asam lemak yang tinggi dapat menyebabkan resistensi insulin baik pada otot, hepar, dan pankreas. banyaknya asam lemak bebas dalam darah menyebabkan otot melakukan oksidasi pada asam lemak yang dapat menghambat pengambilan gula darah oleh otot, sehingga dapat terjadi peningkatan kadar gula darah atau hiperglikemia. Sementara itu, pada hepar akan mengubah glikogen menjadi glukosa, dan terjadi peningkatan bosintesis glukosa, Ketika respon ini memburuk maka akan terjadi hiperglikemia (Utami dan Purnama 2017).

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

1) kadar Glukosa pada penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 dengan obesitas didapatkan hasil yaitu meningkat dengan rerata (63%).
2) kadar Trigliserida pada penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 dengan obesitas didapatkan hasil yaitu tidak meningkat dengan rerata (77%).
3) Tidak ada hubungan yang signifikan antara kadar gula darah puasa dengan kadar trigliserida pada pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 dengan obesitas, dengan hasil p = 0.042 dengan kekuatan korelasi rendah r = 0,374.

B. Saran

Adapun saran yang dapat peneliti berikan berdasarkan hasil pemeriksaan yang didapat adalah bagi Penderita Diabetes Melitus Penderita Diabetes Melitus tipe 2 dengan obesitas agar memperhatikan pola hidup sehat serta rutin melakukkan kontrol gula darah di Fasyankes.

DAFTAR PUSTAKA

Alpian, Meri, dan Lalu Mariawan Alfarizi. 2022. "Journal of Public Health and Medical Studies." 1(1):13–23.

Alydrus, N. L., dan A. Fauzan. 2022. "Pemeriksaan Interpretasi Hasil Gula Darah." *Jurnal Pengabdian Masyarakat Teknologi Kesehatan* 3(2):16–21.

Ardini, Faradilla, dan Samuel Halim. 2023. "Hubungan Hba1C Dengan Komplikasi Makrovaskular Pada Dmt2 Di Rs Hermina Kemayoran 2022." *Jurnal Kesehatan Tambusai* 4(4):6772–78. doi: 10.31004/jkt.v4i4.22366.

Astutisari, I. Dewa Ayu Eka Candra, AAA Yuliati Darmini AAA Yuliati Darmini, dan Ida Ayu Putri Wulandari Ida Ayu Putri Wulandari. 2022. "Hubungan Pola Makan Dan Aktivitas Fisik Dengan Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Puskesmas Manggis I." *Jurnal Riset Kesehatan Nasional* 6(2):79–87. doi: 10.37294/jrkn.v6i2.350.

Azizah, U. N., Moh Arie Wurjanto, Nissa Kusariana, dan Henry Setyawan Susanto. 2022. "Hubungan Kualitas Tidur dengan Kontrol Glikemik pada Penderita Diabetes Melitus : Systematic Review." *Jurnal Epidemiologi Kesehatan Komunitas* 7(1):411–22. doi: 10.14710/jekk.v7i1.13310.

Banjarnahor, Riri Oktavani, Fadli F. Banurea, Jenita Oktavia Panjaitan, Riski Sri P. Pasaribu, dan Idarul Hafni. 2022. "Faktor-faktor risiko penyebab kelebihan berat badan dan obesitas pada anak dan remaja : Studi literatur Risk factors of overweight and obesity in childhood and adolescence : A literature review." *Tropical Public Health Journal* 2(1):35–45.

Chrsityawardani, Lidwina Septie, dan Margareta Haiti. 2024. "Hubungan Kadar Glukosa Darah Puasa dengan Kadar Trigliserida dalam Darah Hubungan Kadar Glukosa Darah Puasa dengan Kadar Trigliserida dalam Darah The Relationship Between Fasting Blood Glucose Levels and." *Jurna Kesehatan* 13(1):2721–8007.

Familianti, Reni Junika, Indah Sari, dan Bastian Bastian. 2021. "Perbedaan Kadar Trigliserida Pada Sampel Darah Segera Disentrifugasi Dan Sampel Darah Dibekukan Selama 20 Menit Sebelum Disentrifugasi." *the Journal of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist* 4(2):120. doi: 10.30651/jmlt.v4i2.9580.

Fatmona, Fikri Ardiansyah, Dini Rahmawati Permana, dan Andi Sakurawati. 2023. "Gambaran Tingkat Pengetahuan Masyarakat tentang Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Puskesmas Perawatan Siko." *MAHESA : Malahayati Health Student Journal* 3(12):4166–78. doi: 10.33024/mahesa.v3i12.12581.

Fenny Anggraini, Enny Khotimah, dan Sari Sekar Ningrum. 2022. "Analisis Pemantapan Mutu Internal Pemeriksaan Glukosa Darah Di Laboratorium Rs Bhayangkara Tk.I Raden Said Sukanto Tahun 2021." *Binawan Student Journal* 4(1):24–30. doi: 10.54771/bsj.v4i1.320.

Hardianto, Dudi. 2020. "BIOTEKNOLOGI & BIOSAINS INDONESIA A Comprehensive Review of Diabetes Mellitus: Classification, Symptoms, Diagnosis, Prevention, and Treatment." *Jurnal Bioteknologi & Biosains Indonesia* 7(2):304–17.

Haryono, Diajeng Akbar, Syamsul Arifin, Herlina Eka Shinta, Tri Widodo, dan Ni Nyoman Sri Yuliani. 2024. "Hubungan obesitas dan aktivitas fisik dengan kejadian diabetes melitus tipe II pada usia > 40 tahun di wilayah kerja Puskesmas Bukit Hindu." *Barigas: Jurnal Riset Mahasiswa* 1(2):53–60. doi: 10.37304/barigas.v1i2.7987.

Indah, Restika Haskas, Yusran, Sitti Kahdjirah, dan Restika. 2022. "ASSESMENT PERSEPSI SAKIT PADA PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE II DI PUSKESMAS TAMALANREA JAYA KOTA MAKASSAR Keywords Diabetes Melitus , Glukosa darah , Persepsi Sakit Correspondence." *Healthcare Nursing Journal* 4(2):297.

Kartini, Irma Ayulia. 2019. "Pemeriksaan Kadar Trigliserida Pada Penderita Diabetes mellitus Tipe 2." *Sekolah Tinggi Kesehatan Insan Cendikia Medika Jombang* 20.

Kusmiati, Meti, Rianti Nurpalah, dan Resa Restaviani. 2022. "21. Presisi Dan Akurasi Hasil Quality Control Pada Parameter Pemeriksaan Glukosa Darah Di Laboratorium Klinik Rumah Sakit X Kota Tasikmalaya." *JoIMedLabS* 3(1):27–37.

Mamay Mamay, Lia Mar'atiningsih, Aceng Ali Awaludin, dan Regawati Rizkina. 2023. "Studi Korelasi Kadar Glukosa Puasa dengan Trigliserida pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2." *Student Scientific Creativity Journal* 1(1):248–56. doi: 10.55606/sscj-amik.v1i1.1122.

Nabilah, Shafa, Enny Khotimah, dan Intan Kurniawati Pramitaningrum. 2023. "Pemantapan Mutu Internal Pra-analitik pada Pemeriksaan Glukosa Darah Puasa di Laboratorium Duren Sawit." *Binawan Student Journal* 5(2):58–64.

Natalansyah, Dewi Fitriyani, dan Reny Sulistyowati. 2020. "Dukungan Keluarga dengan Tingkat Kecemasan pada Klien Komplikasi Mikrovaskuler di Blud RSUD dr. Doris Sylvanus Palangka Raya." *Jurnal Forum Kesehatan: Media Publikasi Kesehatan Ilmiah* 10(1):10–15.

Nizar, Mardyana, dan Rizka Amelia. 2022. "Hubungan Kadar Trigliserida Dengan Kadar Glukosa Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di RS Krakatau Medika." *Journal of Medical Laboratory Research* 1(1):7–12. doi: 10.36743/jomlr.v1i1.432.

Nurhasanah, Ike. 2022. "Literatur Review : Perbedaan Kadar Trigliserida Menggunakan Sampel Serum Dan Plasma Pada Penderita Hipertensi."

Oktaviana, Elisa, Bahjatun Nadrati, Lalu Dedy Supriyatna, dan Zuliardi Zuliardi. 2023. "Pemeriksaan Gula Darah Untuk Mencegah Peningkatan Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Mellitus." *Jurnal LENTERA* 2(2):232–37. doi:

10.57267/lentera.v2i2.201.
pane et al. 2022. “Faktor-Faktor Risiko Penyakit Kardivaskular Berbasis Masyarakat.” *Jurnal Penelitian Perawat Profesional* 4(4):1183–92.
Pangestika, H., Dianita, E., Nani, S. M. 2022. “Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Bblr.” *Jurnal ‘Aisyiyah Medika* 7(1):132–50. doi: 10.31596/jkm.v10i2.1069.
Pratiwi, Tika Ayu, Rahayu Lubis, dan Erna Mutiara. 2019. “Pengaruh Obesitas terhadap Kejadian Diabetes Mellitus pada Wanita Usia Subur di RSUD Dr. Djoelham Binjai Tahun 2017.” *Journal of Healthcare Technology and Medicine* 4(1):1. doi: 10.33143/jhtm.v4i1.161.
Puspita, Della, Amalia Latudi, Arifiani Agustin Amalia, Isnin Aulia, dan Ulfah Mu. 2024. “Analisis Quality-Control Hdl , Ldl Dan Trigliserida Menggunakan Grafik Levey-Jennings Dan Six Sigma.” *Jurnal Kesehatan Tambusai* 5(3):7887–94.
Putri Sella Agustin, Putri Solehana Pertiwi. 2019. “Pengaruh Pola Makan Tidak Seimbang dan Kurangnya Aktivitas Fisik.” *Journal of Chemical Information and Modeling* 53(9):1689–99.
Ramadhani, M. 2022. “Hubungan Antara Kadar Bilirubin Total Dengan Kadar Hemoglobin Pada Bayi Ikterus Di Rsud Kota Depok.”
Rosares, Vivi Eprillia, dan Elman Boy. 2022. “Pemeriksaan Kadar Gula Darah untuk Screening Hiperglikemia dan Hipoglikemia.” *Jurnal Implementa Husada* 3(2):65–71. doi: 10.30596/jih.v3i2.11906.
Sahlan Zamaa dan Sainudin. 2019. “Hubungan Kepatuhan Pengobatan Dengan Kadar Gula Darah Sewaktu Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II.” *Jambura Nurisng Journal Vol.* 1(januari):14–25.
Salim, Baiq Rissa Khaerawati, Desak Made Wihandani, dan Ni Nyoman Ayu Dewi. 2021. “Obesitas sebagai faktor risiko terjadinya peningkatan kadar trigliserida dalam darah: tinjauan pustaka.” *Intisari Sains Medis* 12(2):519–23. doi: 10.15562/ism.v12i2.1031.
Sumarni, Sumarni, dan Elli Yane Bangkele. 2023. “Persepsi Orang Tua, Guru Dan Tenaga Kesehatan Tentang Obesitas Pada Anak Dan Remaja.” *Healthy Tadulako Journal (Jurnal Kesehatan Tadulako)* 9(1):58–64. doi: 10.22487/htj.v9i1.658.
Sunita, Raden, dan Heru Laksono. 2019. “Evaluasi Ureum Pada Penyandang Diabetes Melitus dalam Risiko Gagal Ginjal di Bengkulu.” *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kesehatan* 6(2):124–30. doi: 10.32668/jitek.v6i2.177.
Suryanto, Suryanto. 2023. “HUBUNGAN ANTARA ASAM URAT DAN HbA1c DENGAN NILAI NLR PADA PASIEN DM TIPE 2.” *Cerdika: Jurnal Ilmiah Indonesia* 3(6):620–26. doi: 10.59141/cerdika.v3i6.636.
Utami, Ni Made Anggari, dan Ni Luh Agustini Purnama. 2017. “Obesitas dan Kadar Gula Darah Puasa pada Dewasa.” *Jurnal Penelitian Kesehatan* 5:12–16.
Wahyuni, Tri, Murni Sri Hastuti, Wiwit Ida Chahyani, Fida’ Alia Shabrina, dan Gladys

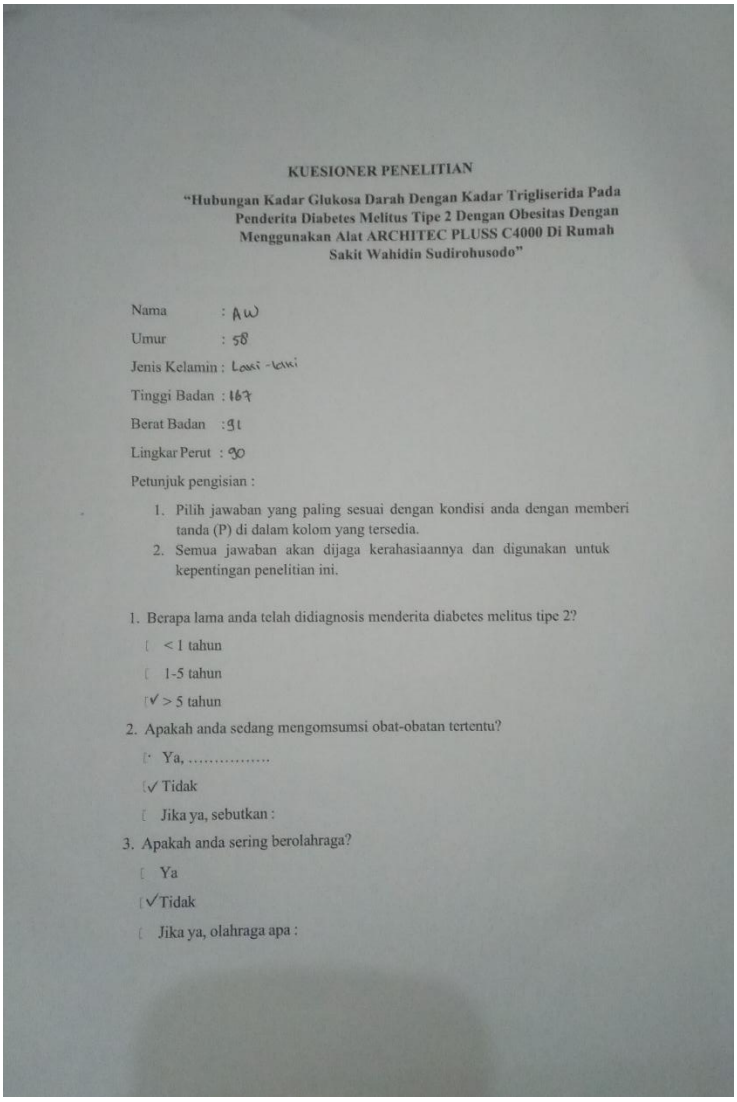
Dwiani Tinovella Tubarad. 2023. “Profil Komponen Sindroma Metabolik pada Pasien Diabetes Mellitus (DM) Usia Lanjut di Rumah Sakit Islam Jakarta Cempaka Putih.” *Muhammadiyah Journal of Geriatric* 4(1):23. doi: 10.24853/mujg.4.1.23-34.

Yudita, Ferina, Dwi Purbayanti, Fitria Hariati Ramdhani, dan Eka Jaya. 2023. “Evaluasi Kontrol Kualitas Pemeriksaan Glukosa Darah di Laboratorium X Palangka Raya.” *Borneo Journal of Medical Laboratory Technology* 5(2):358–65. doi: 10.33084/bjmlt.v5i2.5184.

Yusuf, Baharuddin. 2023. “Gula Darah Puasa Pada Penyakit Diabetes Melitus.” *Jurnal Farmasi Medica/Pharmacy Medical Journal (PMJ)* 6(1):28–33. doi: 10.35799/pmj.v6i1.47617.

LAMPIRAN 1

LEMBAR KUESIONER



KUESIONER PENELITIAN

"Hubungan Kadar Glukosa Darah Dengan Kadar Trigliserida Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Dengan Obesitas Dengan Menggunakan Alat ARCHITEC PLUSS C4000 Di Rumah Sakit Wahidin Sudirohusodo"

Nama : AW

Umur : 58

Jenis Kelamin : Laki-laki

Tinggi Badan : 167

Berat Badan : 91

Lingkar Perut : 90

Petunjuk pengisian :

1. Pilih jawaban yang paling sesuai dengan kondisi anda dengan memberi tanda (P) di dalam kolom yang tersedia.
2. Semua jawaban akan dijaga kerahasiaannya dan digunakan untuk kepentingan penelitian ini.

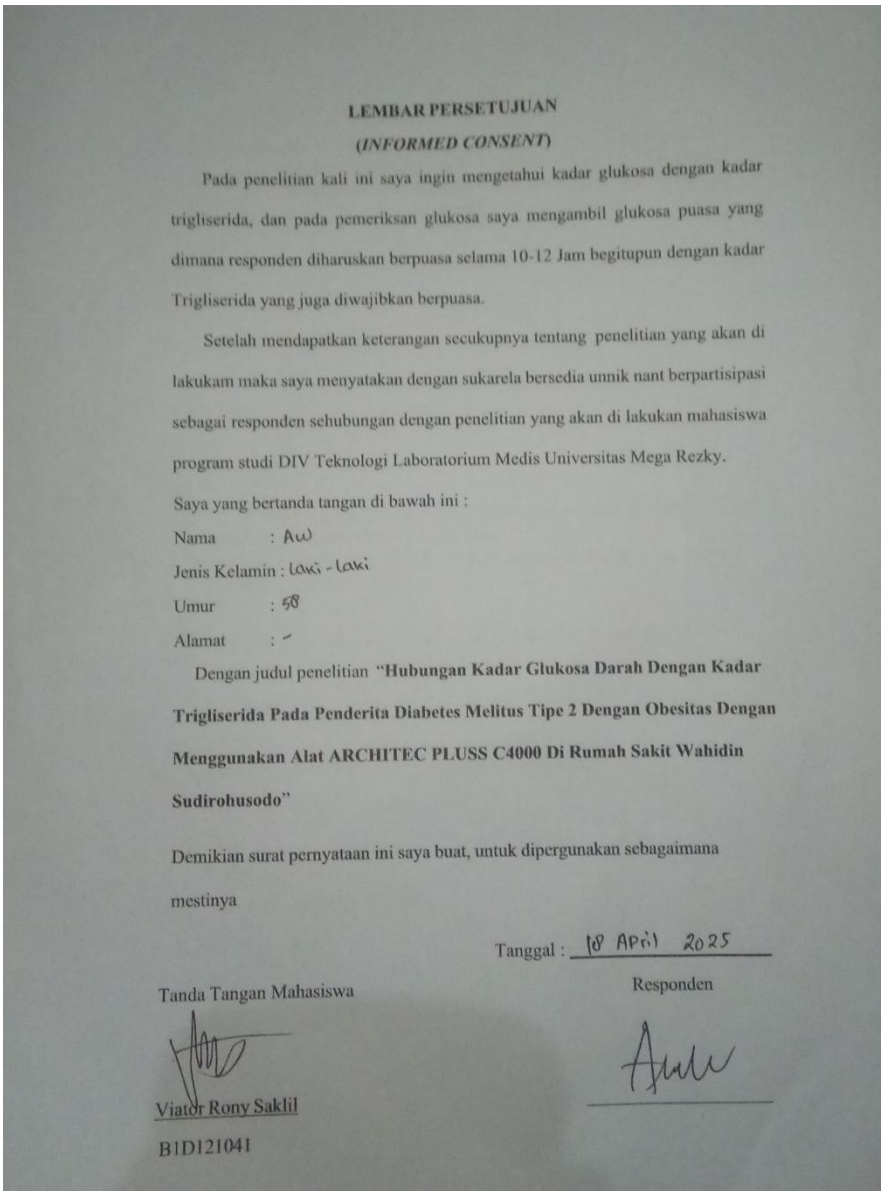
1. Berapa lama anda telah didiagnosis menderita diabetes melitus tipe 2?
   - [< 1 tahun
   - [1-5 tahun
   - [✓ > 5 tahun
2. Apakah anda sedang mengomsumsi obat-obatan tertentu?
   - [· Ya, ……
   - [✓ Tidak
   - [Jika ya, sebutkan :
3. Apakah anda sering berolahraga?
   - [Ya
   - [✓ Tidak
   - [Jika ya, olahraga apa :

4. Apakah anda merokok?
   [✓ Ya
   [Tidak
5. Seberapa sering anda mengomsumsi makanan berlemak tinggi (gorengan, santan, dll)?
   [Setiap hari
   [✓ 2-3 kali seminggu
   [Jarang

LAMPIRAN 2

LEMBAR PERSETUJUAN

(INFORMED CONSENT)



LEMBAR PERSETUJUAN

(INFORMED CONSENT)

Pada penelitian kali ini saya ingin mengetahui kadar glukosa dengan kadar trigliserida, dan pada pemeriksan glukosa saya mengambil glukosa puasa yang dimana responden diharuskan berpuasa selama 10-12 Jam begitupun dengan kadar Trigliserida yang juga diwajibkan berpuasa.

Setelah mendapatkan keterangan secukupnya tentang penelitian yang akan di lakukam maka saya menyatakan dengan sukarela bersedia unnik nant berpartisipasi sebagai responden sehubungan dengan penelitian yang akan di lakukan mahasiswa program studi DIV Teknologi Laboratorium Medis Universitas Mega Rezky.

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Aw

Jenis Kelamin : laki - laki

Umur : 58

Alamat : -

Dengan judul penelitian **"Hubungan Kadar Glukosa Darah Dengan Kadar Trigliserida Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Dengan Obesitas Dengan Menggunakan Alat ARCHITEC PLUSS C4000 Di Rumah Sakit Wahidin Sudirohusodo"**

Demikian surat pernyataan ini saya buat, untuk dipergunakan sebagaimana mestinya

Tanggal : 18 April 2025

Tanda Tangan Mahasiswa

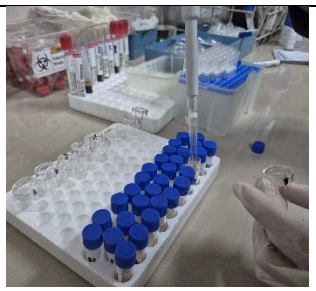
Viator Rony Saklil

B1D121041

Responden

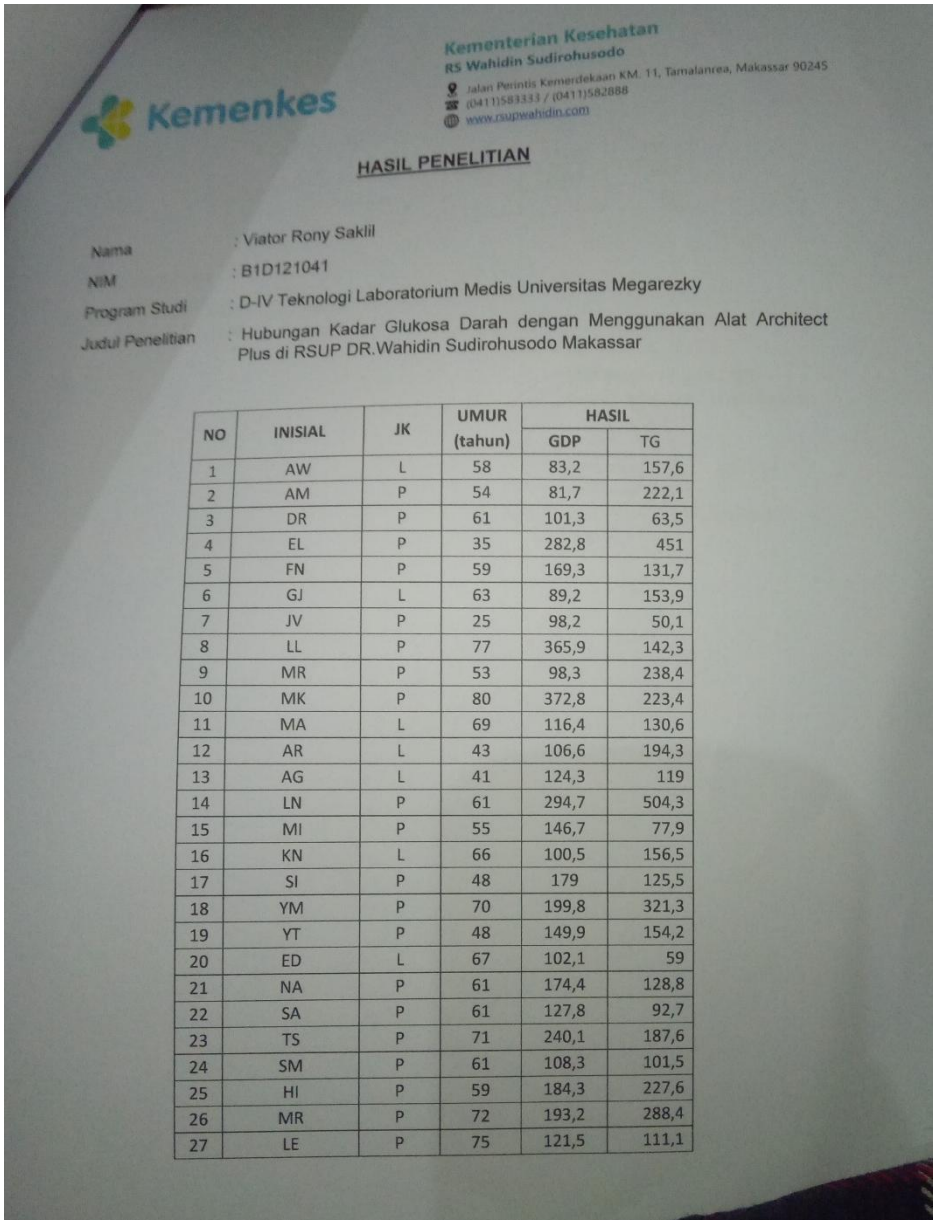
LAMPIRAN 3

DOKUMENTASI

	Proses Pemipetan
	Proses pemipetan
	Proses Pemipetan
	Masukkan Sampel Kedalam Alat

LAMPIRAN 4

HASIL PENELITIAN



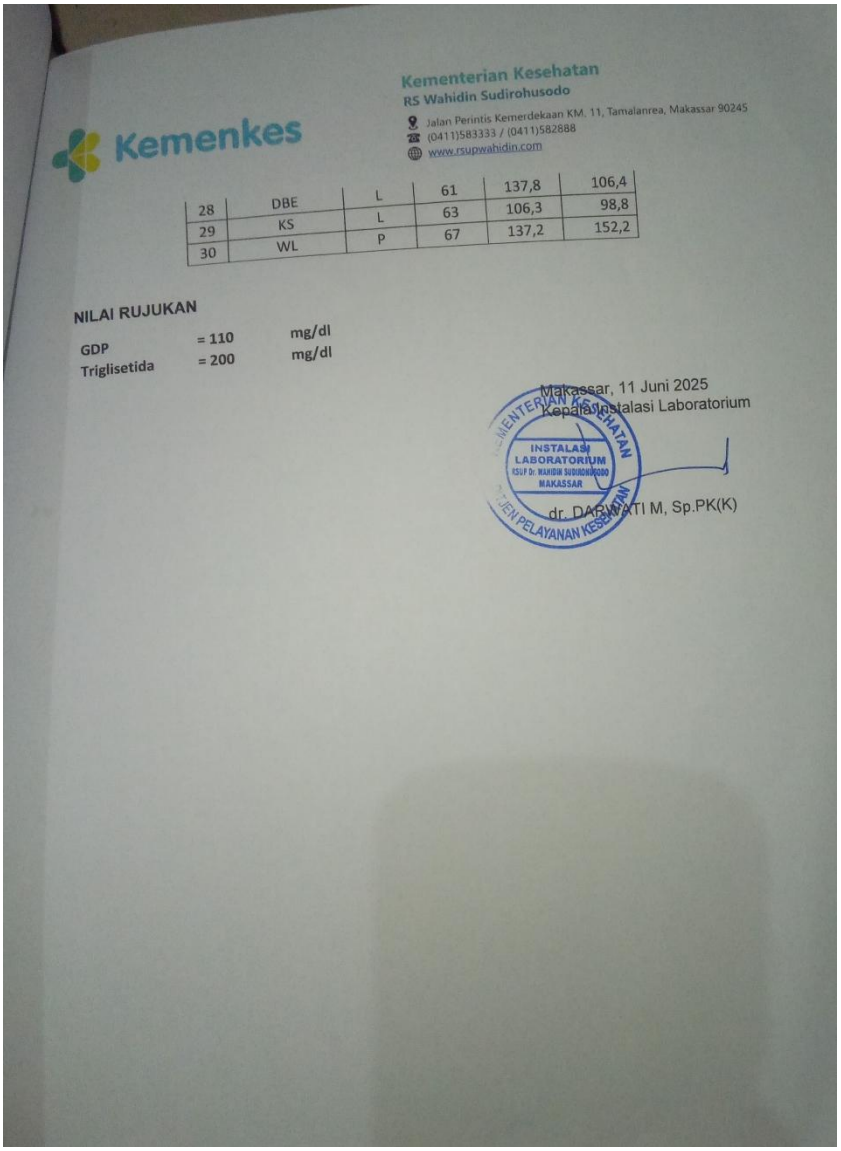
Kementerian Kesehatan
RS Wahidin Sudirohusodo
Jalan Perintis Kemerdekaan KM. 11, Tamalanrea, Makassar 90245
(0411)583333 / (0411)582888
www.rsupwahidin.com

Kemenkes

HASIL PENELITIAN

Nama : Viator Rony Saklil
NIM : B1D121041
Program Studi : D-IV Teknologi Laboratorium Medis Universitas Megarezky
Judul Penelitian : Hubungan Kadar Glukosa Darah dengan Menggunakan Alat Architect Plus di RSUP DR.Wahidin Sudirohusodo Makassar

NO	INISIAL	JK	UMUR (tahun)	HASIL	
				GDP	TG
1	AW	L	58	83,2	157,6
2	AM	P	54	81,7	222,1
3	DR	P	61	101,3	63,5
4	EL	P	35	282,8	451
5	FN	P	59	169,3	131,7
6	GJ	L	63	89,2	153,9
7	JV	P	25	98,2	50,1
8	LL	P	77	365,9	142,3
9	MR	P	53	98,3	238,4
10	MK	P	80	372,8	223,4
11	MA	L	69	116,4	130,6
12	AR	L	43	106,6	194,3
13	AG	L	41	124,3	119
14	LN	P	61	294,7	504,3
15	MI	P	55	146,7	77,9
16	KN	L	66	100,5	156,5
17	SI	P	48	179	125,5
18	YM	P	70	199,8	321,3
19	YT	P	48	149,9	154,2
20	ED	L	67	102,1	59
21	NA	P	61	174,4	128,8
22	SA	P	61	127,8	92,7
23	TS	P	71	240,1	187,6
24	SM	P	61	108,3	101,5
25	HI	P	59	184,3	227,6
26	MR	P	72	193,2	288,4
27	LE	P	75	121,5	111,1



Kementerian Kesehatan
RS Wahidin Sudirohusodo
Jalan Perintis Kemerdekaan KM. 11, Tamalanrea, Makassar 90245
(0411)583333 / (0411)582888
www.rsupwahidin.com

28	DBE	L	61	137,8	106,4
29	KS	L	63	106,3	98,8
30	WL	P	67	137,2	152,2

NILAI RUJUKAN

GDP	= 110	mg/dl
Trigliseida	= 200	mg/dl

Makassar, 11 Juni 2025
Kepala Instalasi Laboratorium

INSTALASI LABORATORIUM RSUP Dr. WAHIDIN SUDIROHUSODO MAKASSAR

dr. DARMAWATI M, Sp.PK(K)

LAMPIRAN 5

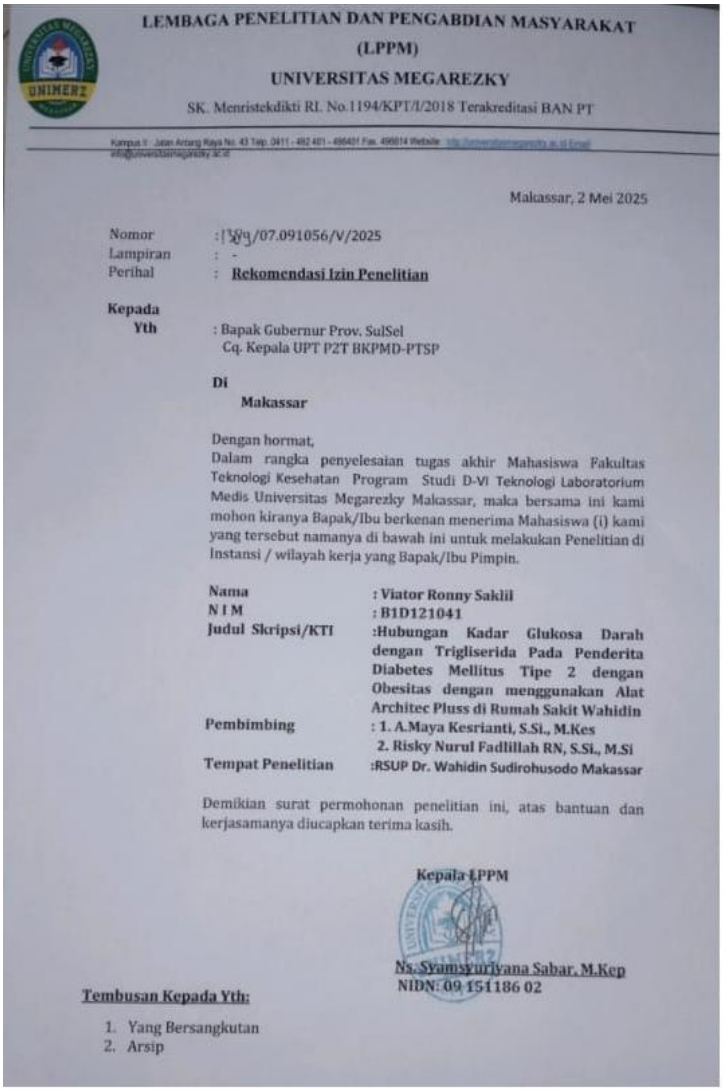
MASTER TABEL

HASIL PEMERIKSAAN

NO	INISIAL	JENIS KELAMIN	CODDING	UMUR	CODDING	HASIL PEMERIKSAAN			
						GDP	CODDING	TRIGLISERIDA	CODDING
1	AW	L	2	58	2	83,2	1	157,6	1
2	AM	P	1	54	2	81,7	1	222,1	3
3	DR	P	1	61	3	101	1	63,5	1
4	EL	P	1	35	1	283	3	451	3
5	FN	P	1	59	2	169	3	131,7	1
6	GJ	L	2	63	3	89,2	1	153,9	1
7	JV	P	1	25	1	98,2	1	50,1	1
8	LL	P	1	77	3	366	3	142,3	1
9	MR	P	1	53	2	98,3	1	238,4	3
10	MK	P	1	80	3	373	3	223,4	3
11	MA	L	2	69	3	116	3	130,6	1
12	AR	L	2	43	2	107	1	194,3	1
13	AG	L	2	41	2	124	3	119	1
14	LN	P	1	61	3	295	3	504,3	3
15	MI	P	1	55	2	147	3	77,9	1
16	KN	L	2	66	3	101	1	156,5	1
17	SI	P	1	48	2	179	3	125,5	1
18	YM	P	1	70	3	200	3	321,3	3
19	YT	P	1	48	2	150	3	154,2	1
20	ED	L	2	67	3	102	1	59	1
21	NA	P	1	61	3	174	3	128,8	1
22	SA	P	1	61	3	128	3	92,7	1
23	TS	P	1	71	3	240	3	187,6	1
24	SM	P	1	61	3	108	1	101,5	1
25	HI	P	1	59	2	184	3	227,6	3
26	MR	P	1	72	3	193	3	288,4	3
27	LE	P	1	75	3	122	3	111,1	1
28	DBE	L	2	61	3	138	3	106,4	1
29	KS	L	2	63	3	106	1	98,8	1
30	WL	P	1	67	3	137	3	152,2	1

LAMPIRAN 6

SURAT IZIN MENELITI LPPM PENANAMAN MODAL



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT
(LPPM)
UNIVERSITAS MEGAREZKY
SK. Menristekdikti RI. No.1194/KPT/I/2018 Terakreditasi BAN PT

Kampus II : Jalan Antang Raya No. 43 Telp. 0411 - 492 401 - 496401 Fax. 496814 Website: http://universitasmegarezky.ac.id Email: info@universitasmegarezky.ac.id

Makassar, 2 Mei 2025

Nomor : 1389/07.091056/V/2025
Lampiran : -
Perihal : **Rekomendasi Izin Penelitian**

Kepada
Yth : Bapak Gubernur Prov. SulSel
Cq. Kepala UPT P2T BKPMD-PTSP

Di
Makassar

Dengan hormat,
Dalam rangka penyelesaian tugas akhir Mahasiswa Fakultas Teknologi Kesehatan Program Studi D-VI Teknologi Laboratorium Medis Universitas Megarezky Makassar, maka bersama ini kami mohon kiranya Bapak/Ibu berkenan menerima Mahasiswa (i) kami yang tersebut namanya di bawah ini untuk melakukan Penelitian di Instansi / wilayah kerja yang Bapak/Ibu Pimpin.

Nama	**: Viator Ronny Saklil**
N I M	**: B1D121041**
Judul Skripsi/KTI	**:Hubungan Kadar Glukosa Darah dengan Trigliserida Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 dengan Obesitas dengan menggunakan Alat Architec Pluss di Rumah Sakit Wahidin**
Pembimbing	**: 1. A.Maya Kesrianti, S.Si., M.Kes** **2. Risky Nurul Fadlillah RN, S.Si., M.Si**
Tempat Penelitian	**:RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar**

Demikian surat permohonan penelitian ini, atas bantuan dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Kepala LPPM

Ns. Syamsyuriyana Sabar, M.Kep
NIDN: 09 151186 02

Tembusan Kepada Yth:
1. Yang Bersangkutan
2. Arsip

LAMPIRAN 7

SURAT IZIN PENELITIAN DARI PENANAMAN MODA (PTSP)

PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN
DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU
Jl.Bougenville No.5 Telp. (0411) 441077 Fax. (0411) 448936
Website : http://simap-new.sulselprov.go.id Email : ptsp@sulselprov.go.id
Makassar 90231

Nomor : **9563/S.01/PTSP/2025**
Lampiran : -
Perihal : **Izin penelitian**

Kepada Yth.
Direktur RSUP Dr Wahidin Sudirohusodo Makassar

di-
Tempat

Berdasarkan surat Kepala LPPM Univ. Megarezky Makassar Nomor : 1389/07.019056/V/2025 tanggal 02 Mei 2025 perihal tersebut diatas, mahasiswa/peneliti dibawah ini:

N a m a	:	**VIATOR RONY SAKLIL**
Nomor Pokok	:	B1D121041
Program Studi	:	Teknologi Laboratorium Medis
Pekerjaan/Lembaga	:	Mahasiswa (D4)
Alamat	:	Jl. Antang Raya No. 43, Makassar

dpmptsp
PROVINSI SULAWESI SELATAN

Bermaksud untuk melakukan penelitian di daerah/kantor saudara dalam rangka menyusun KARYA TULIS, dengan judul :

" HUBUNGAN KADAR GLUKOSA DENGAN KADAR TRIGLISERIDA PADA PENDERITA DIABETES MELLITUS TIPE 2 DENGAN OBESITAS DENGAN MENGGUNAKAN ARCHITECT PLUS DI RUMAS SAKIT WAHIDIN SUDIROHUSODO "

Yang akan dilaksanakan dari : Tgl. ***10 Mei s/d 10 Juni 2025***

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, pada prinsipnya kami ***menyetujui*** kegiatan dimaksud dengan ketentuan yang tertera di belakang surat izin penelitian.

Demikian Surat Keterangan ini diberikan agar dipergunakan sebagaimana mestinya.

Diterbitkan di Makassar
Pada Tanggal 10 Mei 2025

KEPALA DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU PROVINSI SULAWESI SELATAN

ASRUL SANI, S.H., M.Si.
Pangkat : PEMBINA TINGKAT I
Nip : 19750321 200312 1 008

Tembusan Yth
1. Kepala LPPM Univ. Megarezky Makassar di Makassar;
2. *Pertinggal.*

LAMPIRAN 8

SURAT IZIN MENELITI DARI RS Dr WAHIDIN SUDIROHUSODO



Kementerian Kesehatan
RS Wahidin Sudirohusodo
Jalan Perintis Kemerdekaan KM. 11, Tamalanrea, Makassar 90245
(0411)583333 / (0411)582888
www.rsupwahidin.com

SURAT KETERANGAN
Nomor : KP.03.04/D.XIX.1.15/67/2025

Yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :

Nama : **Viator Rony Saklil**
NIM : **B1D121041**
Program Studi : **D-IV Teknologi Laboratorium Medis Universitas Megarezky**

Telah selesai melakukan penelitian di Instalasi Laboratorium RSUP.DR. WAHIDIN SUDIROHUSODO MAKASSAR pada tanggal 22 - 25 April 2025 dalam rangka penyelesaian Tugas Akhir dengan judul "**Hubungan Kadar Glukosa Darah dengan Menggunakan Alat Architect Plus di RSUP DR.Wahidin Sudirohusodo Makassar**".

Demikian surat ini kami buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 11 Juni 2025
Kepala Instalasi Laboratorium

dr. DARWATI M, Sp.PK(K)

LAMPIRAN 9

UJI SPSS

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Jenis_Kelamin	.440	30	.000	.577	30	.000
umur	.371	30	.000	.701	30	.000
GDP	.406	30	.000	.612	30	.000
Trigliserida	.457	30	.000	.554	30	.000

a. Lilliefors Significance Correction

Correlations

			GDP	Trigliserida
Spearman's rho	GDP	Correlation Coefficient	1.000	.374*
		Sig. (2-tailed)	.	.042
		N	30	30
	Trigliserida	Correlation Coefficient	.374*	1.000
		Sig. (2-tailed)	.042	.
		N	30	30

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