SKRIPSI

PERBEDAAN KADAR GLUKOSA DARAH MENGGUNAKAN TABUNG NAF DAN TABUNG TANPA ANTIKOAGULAN (PLAIN) DENGAN PEMERIKSAAN SEGERA DAN PENUNDAAN 2 JAM PADA PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2

Diajukan sebagai syarat dalam meraih Sarjana Terapan Kesehatan (S. Tr.Kes) pada program studi Diploma Empat (DIV) Teknologi Laboratorium Medik, Fakultas Teknologi Kesehatan Universitas Megarezky Makassar

SRI KASI' SAGENA
NIM : B1D121044

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

HALAMAN JUDUL

SKRIPSI

PERBEDAAN KADAR GLUKOSA DARAH MENGGUNAKAN TABUNG NAF DAN TABUNG TANPA ANTIKOAGULAN (PLAIN) DENGAN PEMERIKSAAN SEGERA DAN PENUNDAAN 2 JAM PADA PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2

DIFFERENCES IN BLOOD GLUCOSE LEVELS USING NAF TUBE AND TUBE WITHOUT ANTICOAGULANT (PLAIN) WITH IMMEDIATE EXAMINATION AND 2 HOUR DELAY IN PATIENTS WITH TYPE 2 DIABETES MELLITUS

SRI KASI' SAGENA
B1D121044

Dibimbing Oleh

Pembimbing I
Desyani Ariza, S.Si., M.Kes

Pembimbing II
Ayusti Dirga S. Si., M.Sc

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

HALAMAN PERSEMBAHAN

Semua Pertempuran dimenangkan dalam doa

Skripsi ini kupersembahkan untuk:

Kedua orang tuaku, yang telah menjadi motivasi untuk menyelesaikan skripsi ini: Bapak benyamin Ombeng Tangalalong dan Ibu Sarlota, yang tak henti-hentinya memberikan semangat, doa serta nasehat yang sangat bermanfaat dengan perjuangan penuh kasih sayang yang telah berusaha payah dengan Ikhlas mengasuh dan membesarkan mendidik, memberikan materi, meberikan semangat dan motivator yang luar biasa bagi penulis.

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI

PERBEDAAN KADAR GLUKOSA DARAH MENGGUNAKAN TABUNG NAF DAN TABUNG TANPA ANTIKOAGULAN (PLAIN) DENGAN PEMERIKSAAN SEGERA DAN PENUNDAAN 2 JAM PADA PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2

Disusun dan diajukan oleh
SRI KASI' SAGENA

Nomor Induk Mahasiswa B1D12104

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Pada tanggal 26 Juni 2025

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui,

Tim Penguji	Tanda Tangan
1. Nurhilaliyah S.Tr.Ak., M.Kes	( )
2. Desyani Ariza, S.Si., M.Kes	( )
3. Ayusti Dirga S. Si., M.Sc	( )

Mengetahui,

Dekan
Fakultas Teknologi Kesehatan

Prof. Dr.Dra.apt.Hj.Asnah Marzuki,M.Si
NUPTK.1350727628230010

Ketua Program Studi
DIV Teknologi Laboratorium Medis

Dr. Nirmawati Angria, S.Si., M.Kes
NUPTK.6950765666230332

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. 598 /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 : Sri Kasi' Sagena

NIM : B1D121044

Prodi : D4 Teknologi Laboratorium Kesehatan

Judul Skripsi/KTI : Perbedaan Kadar Glukosa Darah Menggunakan Tabung NaF dan Tabung Tanpa Antikoagulan (Plain) Dengan Pemeriksaan Segera dan Penundaan 2 jam Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2

Telah melalui uji *similarity* dengan software *Turnitin* dan dinyatakan lolos dengan **persentase 22%** sesuai bukti terlampir.

Demikian Surat Keterangan ini di buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 13 Juni 2025
Ketua,

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

MOTTO

In The Name Of Jesus Christ

"Segala perkara dapat kutanggung di dalam dia yang memberi kekuatan kepaduku"

(Filipi 4:13)

"Sebab aku tahu rancangan-rancangan, yang ada pada-Ku mengenai, kamu yaitu rancangan damai sejahtera dan bukan rancangan kecelakaan, untuk memberikan kepadamu hari depan yang penuh harapan"

(Yeremia 29:11)

"Karena masa depan sungguh ada dan harapanmu tidak akan hilang"

(Amsal 23:18)

"Aku tahu, bahwa engkau sanggup melakukan segala sesuatu, dan tidak ada rencana-Mu yang gagal"

(Ayub 42:2)

"TETAPLAH BERDOA"

(1Teselonika 5:17)

CURRICULUM VITAE



Nama	: Sri Kasi' Sagena
Tempat lahir	: Buakayu
Tanggal lahir	: 06 September 2003
Alamat	: Tana Toraja
Nama orang tua	
Ayah	: Benyamin Ombeng Tanglalong
Ibu	: Sarlota
Riwayat Pendidikan	
SD	: SD 10 Tana Toraja
SMP	: SMPN 2 Tana Toraja
SMA	: SMA 7 Tana Toraja
Prinsip Hidup	: Tetaplah Rendah Hati
Kesan Selama Kuliah	: Sungguh luar biasa penyertaan Tuhan kepada saya sehingga saya sudah berada di posisi sekarang ini, selama masa kuliah, saya mendapatkan banyak pengalaman berharga, salah satunya adalah bertemu dengan teman-teman dari berbagai daerah, awalnya, saya sempat merasa canggung karena perbedaan budaya, bahasa, dan kebiasaan. Namun, seiring berjalannya waktu, saya belajar untuk memahami dan menghargai keberagaman tersebut.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadirat TuhanYang Mahakuasa karena telah memberikan kesempatan pada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Atas tuntunan penyertaannya serta hikmatnya dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul: **"PERBEDAAN KADAR GLUKOSA DARAH MENGGUNAKAN TABUNG NAF DENGAN PENUNDAAN 2 JAM DAN TABUNG TANPA ANTIKOAGULAN SEGERA PADA PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2"**

Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat dalam memperoleh gelar **Sarjana Terapan Kesehatan pada Program Studi D-IV Teknologi Laboratorium Medis Universitas Megarezky Makassar**. Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak, skripsi ini tidak akan dapat terselesaikan dengan baik.

Pada kesempatan kali ini perkenankanlah penulis menyampaikan **ucapan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada ketiga orang tua Benyamin Ombeng Tanglalong, Sarlota, dan Damaris Limbong** serta saudara penulis kakak **wesly Mattaru, yansen Parerungan** dan adik **Hamdana Kale'boan**, serta seluruh keluarga besar penulis atas segala perhatian, pengorbanan, kasih sayang, dukungan maupun materi serta doa yang tiada henti

Ucapan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya juga penulis sampaikan kepada:

1. Bapak **Dr. H. Alimuddin, S.H., MH., M.Kn., sebagai Pembina Yayasan Pendidikan Islam Mega rezky Makassar,** atas arahan dan pembinaan yang senantiasa menjadi fondasi dalam pengembangan institusi dan mahasiswa.
2. **Ibu Alm. Hj. Suryani, SH., MH sebagai Pendiri Yayasan Pendidikan Islam Mega Rezky Makassar,** atas dedikasi luar biasa dalam mendirikan lembaga Pendidikan yang menjadi wadah pengembangan ilmu dan karakter.
3. **Bapak Moch. Noer Alim QOLBY, S.H., LLM, sebagai ketua Yayasan Pendidikan Islam Mega rezky Makassar**, atas dukungan dan kebijakan

strategis yang memfasilitasi proses pendidikan dan penelitian secara berkelanjutan.

4. **Bapak Prof. Dr. Anwar Ramli, S.E., M.Si., sebagai Rektor Universitas Mega rezky Makassar**, atas motivasi dan arahannya dalam membangun budaya akademik yang unggul dan berdaya saing.
5. **Ibu Prof. Dr. Dra. Apt. Hj. Asnah Marzuki, M. Si, sebagai Dekan Fakultas Teknologi Kesehatan Universitas Mega rezky Makassar**, atas kesempatan dan dukungan yang diberikan selama studi.
6. **Ibu Dr. Nirmawati Angria, S.Si M.Kes sebagai ketua Program studi DIV teknologi Laboratorium Medis,** atas bimbingan akademik yang berkelanjutan dan inspiratif.
7. **Dosen pembimbing I Ibu Desyani Ariza S.Si., M.Kes., dan Dosen Pembimbing II Ibu Ayusti Dirga S.Si., M.Sc.,** yang telah memberikan arahan, saran, dan evaluasi dam penyusunan karya tulis ini dengan penuh kesabaran dan keikhlasan.
8. **Ibu Dr. Santi S.Si., M.Si. sebagai Pembimbing Akademik (PA**), atas pendampingan dan bimbingan akademik selama masa studi penulis.
9. **Seluruh Dosen dan Staf Akademik Universitas Mega rezky**, atas ilmu, perhatian, dan pelayanan yang diberikan selama proses studi.
10. Laboratorium Rumah Sakit Stella Maris Makassar, atas izin, dukungan kerja samanya selama pelaksanaan penelitian.
11. Sahabat saya **Hana, Jeniven, Anita, Ainun, Asry**. yang telah memberikan dukungan dan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi penelitian ini.
12. Teman-teman seperjuaan saya 2021 A yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu atas seluruh dukungan dan kebersamaannya semasa bangku perkuliahan
13. Semua pihak yang telah memberikan bantuan, semangat dan motivasi dalam menyelesaikan penulisan ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Pada penyusunan skripsi penelitian ini peneliti menyadari masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan, baik dari segi penulisan maupun penyajiannya. Oleh karena itu peneliti berharap masukan, kritikan,

serta saran yang membangun, sangat dibutuhkan guna memperbaiki kekurangan dan kesalahan yang ada pada skripsi penelitian ini.

Akhir kata, semoga karya ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, serta menjadi kontribusi yang berarti dalam pengembangan ilmu pengetahuan.

Penulis, Agustus 2025

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ..... **ii**
HALAMAN PERSEMBAHAN ..... **iii**
HALAMAN PENGESAHAN SEMINAR HASIL ..... **iv**
MOTTO ..... **vi**
CURRICULUM VITAE ..... **vii**
KATA PENGANTAR ..... **viii**
DAFTAR ISI ..... **xi**
DAFTAR GAMBAR ..... **xiii**
DAFTAR TABEL ..... **xiv**
ABSTRAK ..... **xv**
DAFTAR SINGKATAN ..... **xvii**
BAB I PENDAHULUAN **1**
A. Latar Belakang 1
B. Rumusan Masalah 6
C. Tujuan Penelitian 6
D. Manfaat Penelitian 7
BAB II TINJAUAN PUASTAKA **8**
A. Tinjauan Umum Diabetes 8
B. Tinjauan Umum Diabetes Melitus Tipe 2 11
C. Tinjauan Umum Glukosa 24
D. Kerangka Teori 35
E. Kerangka Konsep 36
F. Defenisi Operasional 36
BAB III METODE PENELITIAN **37**
A. Jenis Penelitian 37
B. Populasi dan Sampel Penelitian 37
C. Teknik Pengambilan Sampel 39
D. Kriteria Sampel 39
E. Instrument Alat dan Bahan 39
F. Prosedur pemeriksaan 40

G. Pengumpulan dan Analisis Data..... 42
H. Alur Penelitian 43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN..... 45
A. Hasil Penelitian 45
B. Pembahasan..... 49
BAB V PENUTUP..... 61
A. Kesimpulan 61
B. Saran..... 61
DAFTAR PUSTAKA..... 62
LAMPIRAN 65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Prevalensi Diabetes Melitus di Dunia..... 13
Gambar 2. 2 Alat untuk Pemeriksaan Glukosa Darah..... 23
Gambar 2. 3 Tabung Vakum NaF 31
Gambar 2. 4 Tabung Vakum Plaint (Tabung Tanpa Anti Koagulan) 32
Gambar 2. 5 Alat Fotometer..... 34
Gambar 2. 6 Kerangka Teori..... 35
Gambar 2. 7 Kerangka Konsep..... 36

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin 45

Tabel 4. 2 Tabel Kadar Glukosa **.....** 47

Tabel 4. 3 Tabel Rerata Kadar Glukosa Darah Pada Tabung Naf dan Plain**.....** 48

Tabel 4. 4 Hasil Uji Normalitas Shapiro-Wilk sampel penelitian **.....** 48

Tabel 4. 5 Hasil Uji Perbedaan Kadar Glukosa Darah Menggunakan Tabung 49

ABSTRAK

Sri Kasi' Sagena, 2025. Perbedaan Kadar Glukosa Darah Menggunakan Tabung Natrium Fluorida (NaF) dan Tabung Tanpa Antikoagulan (Plain) dengan Pemeriksaan Segera dan Penundaan 2 Jam pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. Dibimbing oleh Desyani Ariza dan Ayusti Dirga

Tabung plain merupakan tabung yang digunakan dalam pemeriksaan glukosa darah, tabung ini tidak mengandung antikoagulan sehingga darah akan mengalami pembekuan dan menghasilkan serum. Tabung plain tidak menghambat glikolisis jika pemeriksaan ditundah >1 jam. Sedangkan tabung NaF digunakan jika pemeriksaan dilakukan penundaan beberapa jam, mengandung antikoagulan *sodium fluoride* dan kalium oksalat yang menghambat enzim enolase dalam jalur glikolisis. tabung NaF tidak menghentikan glikolisis secara instan perlu waktu 1-2 jam untuk stabilisasi. Glikolisis terjadi lebih cepat pada suhu ruang 20–25°C karena metabolisme sel darah merah tetap aktif. Semakin lama penundaan, semakin banyak glukosa yang terurai. Tujuan penelitian ini adalah agar menganalisis perbedaan kadar glukosa darah pasien Diabetes Melitus Tipe 2 dengan menggunakan dua jenis tabung, yaitu tabung yang mengandung Natrium Fluorida (NaF) dan tabung tanpa antikoagulan (plain), baik melalui pemeriksaan langsung maupun setelah penundaan selama 2 jam. Penelitian ini mengadopsi desain studi Cross Sectional dan melibatkan 22 responden penderita Diabetes Melitus Tipe 2. Pengambilan dan analisis sampel darah dijalankan dengan metode heksokinase memakai alat Biolis 30i. Data hasil pemeriksaan selanjutnya dianalisis secara statistik memakai uji Wilcoxon. Hasil penelitian menyatakan jika ada peningkatan kadar glukosa pada tabung NaF berjumlah 11 (50%) dan tabung plain berjumlah 13 (59,1%) setelah penundaan 2 jam, serta penurunan kadar glukosa pada tabung NaF berjumlah 9 (41%) dan tabung plain berjumlah 8 (36,4). Namun, uji statistik menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan antara kadar glukosa darah tabung NaF dengan pemeriksaan segera serta penundaan 2 jam dengan nilai *p.* 0,237 > 0,05 serta pada tabung plain pemeriksaan segera dan penundaan 2 jam dengan nilai *p*. 0,578 > 0,05.

Kata Kunci: Diabetes Melitus Tipe 2, Glukosa Darah, Tabung NaF, Tabung Plain, Penundaan Pemeriksaan.

ABSTRACT

***Sri Kasi' Sagena**, 2025. Differences in Blood Glucose Levels Using Sodium Fluoride (NaF) Tubes and Tubes Without Anticoagulant (Plain) with Immediate Examination and a 2-Hour Delay in Type 2 Diabetes Mellitus Patients. Supervised by Desyani Ariza and Ayusti Dirga.*

Plain tubes are used for blood glucose tests. They do not contain anticoagulants, which cause blood clotting and serum production. Plain tubes do not inhibit glycolysis if the test is delayed for more than one hour. NaF tubes, however, are used if the test is postponed for several hours. They contain anticoagulants, sodium fluoride, and potassium oxalate, inhibiting the glycolysis pathway's enolase enzyme. NaF tubes do not stop glycolysis instantly and require 1-2 hours for stabilization. Glycolysis occurs more rapidly at room temperature (20-25°C) because red blood cell metabolism remains active. The longer the delay, the more glucose is broken down. The purpose of this study was to analyze differences in blood glucose levels in Type 2 Diabetes Mellitus patients using two types of tubes: tubes containing Sodium Fluoride (NaF) and tubes without anticoagulants (plain), both through direct examination and after a 2-hour delay. This study adopted a cross-sectional study design and involved 22 respondents with Type 2 Diabetes Mellitus. Blood sampling and analysis were carried out using the hexokinase method using a Biolis 30i device. The test results were then analyzed statistically using the Wilcoxon test. The results of the study stated that there was an increase in glucose levels in 11 (50%) NaF tubes and 13 (59.1%) plain tubes after a 2-hour delay, as well as a decrease in glucose levels in 9 (41%) NaF tubes and 8 (36.4%) plain tubes. However, statistical tests showed no significant difference between blood glucose levels in Na tubes with immediate examination and a 2-hour delay, with a p-value of 0.237>0.05, and in plain tubes with immediate examination and a 2-hour delay, with a p-value of 0.578>0.05.

***Keywords**: Blood Glucose, NaF Tube, Plain Tube, Delayed Examination, Type 2 Diabetes Mellitus*



DAFTAR SINGKATAN

WHO	: *World Health Organization*
Riskesdas	: Riset Kesehatan Dasar
P2P	: Bidang Penanggulangan Penyakit dan Penyehatan Lingkungan
NaF	: Natrium Fluorida
GOD-PAP	: *Glucose Oxsidase- Peroxidase Aminoantypirin*
DM	: Diabetes Melitus
IDF	: *International Diabetes Federation*
BMI	: *Body Mass Index*
CRIPE	: *Continuous Rhythmical Interval Progressive Endurance*
IMT	: Indeks Massa Tubuh
MMHG	: Milimeter *Hydrargrum*
ATP	: *Adenosine Triphosphate*
NADH	: *Nikotamida Adenina Dinukleotida*
QC	: *Quality control*
APD	: Alat Pelindung Diri
sel ß	: Sel Beta
GDS	: Gula Darah Sewaktu

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Diabetes merupakan penyakit kronis ditandai oleh masalah produksi insulin oleh pankreas ataupun ketidakmampuan tubuh dalam memanfaatkan insulin secara optimal. Insulin sendiri berperan penting didalam mengatur kadar glukosa darah. Saat kadar glukosa dalam darah meningkat secara tidak terkendali kondisi yang dikenal sebagai hiperglikemia maka dapat terjadi komplikasi serius dalam jangka panjang, yang berpotensi merusak berbagai sistem tubuh, terkhusus sistem saraf serta pembuluh darah (Afriani, 2024).

Diabetes Melitus Tipe 2 terjadi kombinasi antara penurunan efektivitas kerja insulin (resistensi insulin) serta masalah dalam produksi insulin pankreas. Meskipun insulin masih diproduksi, kadarnya sering kali lebih tinggi dari normal sebagai kompensasi terhadap resistensi tersebut. Namun, respons tubuh terhadap insulin menurun, sehingga terjadi kekurangan insulin secara relatif. Faktor risiko utama untuk Diabetes Melitus Tipe 2 yakni obesitas, dengan 80–90% dari mereka yang menderita penyakit ini mengalami kelebihan berat badan (Afriani, 2024).

Menurut estimasi dari *World Health Organization* (WHO), Diabetes Melitus menempati peringkat keenam menjadi penyebab utama kematian di dunia, berjumlah penderita hingga 150 juta orang secara global. Berdasarkan data yang tersedia, angka kematian akibat diabetes diperkirakan mencapai 1,3 juta jiwa, dan sekitar 4% di antaranya terjadi sebelum usia 70 tahun. Sebagian besar kasus Diabetes Melitus pada kelompok usia dewasa 45–54 tahun

ditemukan lebih banyak pada populasi tinggal di wilayah perkotaan disbanding dengan mereka yang bermukim di daerah pedesaan.

Menurut International Diabetes Federation (IDF), diperkirakan jika pada tahun 2030, Diabetes Melitus (DM) akan jadi sebab kematian ke-7 di dunia. Sejak tahun 1980, terjadi peningkatan signifikan dalam prevalensi diabetes dengan cara global, yaitu 4,7% jadi 8,5% pada populasi orang dewasa. Kenaikan ini pun mencerminkan tren peningkatan obesitas dalam beberapa tahun ke depan (Nasution dkk., 2021). Di Indonesia, berdasarkan data Riskesdas 2018, prevalensi diabetes meningkat 6,9% pada tahun 2013 jadi 8,5% (Irwansyah & Kasim, 2021). Di Sulawesi Selatan, jumlah penderita diabetes yang telah mendapatkan diagnosis medis tercatat sebesar 1,6%, sementara di Kota Makassar angka tersebut lebih tinggi, yakni mencapai 5,3%. Menurut data Surveilans Penyakit Tidak Menular dari Bidang P2PL Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan tahun 2014, tercatat 27.470 kasus baru dan 66.780 kasus lama diabetes, serta 747 kematian yang disebabkan oleh penyakit ini (Irwansyah & Kasim, 2021).

Berdasarkan data rekam medis RS Stella Maris pada tahun 2024 pada bulan agustus sampai oktober pasien penderita diabetes melitus tipe 2 berjumlah 474 kasus, dimana pada bulan januari berjumlah 68 kasus, februari 53 kasus, maret 63 kasus, april 39 kasus, mei 52 kasus, juni 70 kasus, juli 16 kasus, agustus 3 kasus, september 1 kasus, dan pada bulan oktober berjumlah 109 kasus.

Glukosa darah yakni jenis gula ada didalam aliran darah, berasal melalui hasil metabolisme karbohidrat makanan. Glukosa dihasilkan kemudian disimpan didalam bentuk glikogen, terutama di organ hati serta jaringan otot rangka. Sementara itu, kadar gula darah merujuk terhadap jumlah konsentrasi glukosa yang ada dalam plasma darah seseorang. Beragam faktor dapat memengaruhi kadar glukosa ini, di antaranya adalah peningkatan konsumsi makanan, kondisi stres serta emosi, pertambahan berat badan dan umur, kemudian aktivitas fisik seperti berolahraga (Jiwintarum dkk, 2019).

Pemeriksaan glukosa darah yakni pemeriksaan sering digunakan laboratorium pada pasien diabetes melitus sebagai penunjang untuk menskrining dan mendiagnosa apakah benar pasien tersebut masuk dalam ranakategori pasien yang mengalami hipergelekemia. Salah satu pemeriksaan glukosa darah biasanya digunakan yaitu glukosa darah sewaktu. Tes Glukosa Darah Acak (GDS) mengukur kadar gula darah setiap saat dan tidak memerlukan puasa (Alydrus & Fausan, 2022).

Sebelum melakukan pemeriksaan glukosa darah. Seorang petugas laboratorium biasanya menggunakan tabung vakum untuk menampung spesimen. Tabung sering dipakai yakni tabung merah (Plain) fungsi dari tabung ini yaitu untuk mengahasilkan serum yang bisa digunakan dalam pemeriksaan kimia linik khususnya pada pemeriksaan glukosa darah. Tapi ada kalahnya juga menggunakan tabung antikoagulan *Natrium Fluoride* (NaF) jika pemerikasaan dilalakukan penundaan beberapa jam. Dimana tabung ini

didalamya terdapat antikoagulan yang dapat mengahambat prose glikolisis (Asrori dkk, 2023).

Terdapat perbedaan mendasar antara tabung tanpa antikoagulan dan tabung yang mengandung Natrium Fluorida (NaF). Tabung tanpa antikoagulan tidak memiliki zat aditif, sehingga darah yang dikumpulkan di dalamnya akan mengalami proses pembekuan secara alami, dan serum dapat dipisahkan setelah dilakukan pengadukan. Proses pembekuan ini umumnya memerlukan waktu minimal sekitar 60 menit. Tabung jenis ini biasanya digunakan dalam pemeriksaan kimia klinik, imunologi, serologi, serta untuk keperluan transfusi seperti uji cocok silang (*crossmatch*). Sementara itu, tabung yang mengandung Natrium Fluorida dan Kalium Oksalat digunakan secara khusus untuk analisis kadar glukosa, karena kandungan tersebut berfungsi menghambat glikolisis sehingga menjaga kestabilan glukosa dalam sampel (Anwar,2023).

Penelitian yang dilakukan oleh (Nurhayati dkk., 2017) mengenai perbandingan penggunaan tabung Natrium Fluorida (NaF) dan tabung tanpa antikoagulan dalam pengukuran kadar glukosa darah selama dua jam menunjukkan adanya perbedaan hasil yang signifikan. Hasil penelitian tersebut menyimpulkan bahwa kadar glukosa darah yang diperoleh dengan menggunakan tabung NaF lebih stabil dibandingkan dengan tabung tanpa antikoagulan. Hal ini disebabkan karena kandungan NaF dalam tabung tersebut mampu menghambat proses glikolisis, sehingga kadar glukosa tetap terjaga meskipun berada pada suhu kamar. Sebaliknya, jika sampel darah

tidak ditampung dalam tabung yang mengandung antikoagulan, maka glikolisis terus berlangsung, yang berakhir menyebabkan penurunan kadar glukosa darah.

Dalam penelitian Asrori dkk, (2023) mengenai analisis kadar glukosa darah puasa memakai sampel serum serta plasma Natrium Fluorida (NaF), ditemukan bahwa terdapat perbedaan nilai kadar glukosa antara kedua jenis spesimen tersebut. Perbedaan ini disebabkan oleh tidak adanya komponen fibrinogen, protrombin, serta faktor-faktor koagulasi lainnya dalam serum, yang menjadikannya lebih rentan mengalami glikolisis dengan cara in vitro. Proses ini bisa menurunkan kadar glukosa darah dalam sampel sebesar 5–7% setiap jam. Sementara itu, pada sampel yang menggunakan plasma dengan antikoagulan NaF, glikolisis dapat dicegah oleh adanya ion fluorida, yang berperan sebagai penghambat aktivitas enzimatik yang memecah glukosa.

Berdasarkan penelitian diatas menguraikan jika pemeriksaan glukosa darah sewaktu diperoleh hasil berbeda menggunakan tabung antikoagulan NaF dan tabung tanpa antikoagulan, sampel yang menggunakan tabung tanpa antikoagulan ditunda 2 jam mengalami penurunan. Pada pemeriksaan glukosa darah puasa dengan penundaan waktu, kadar glukosa dalam sampel serum menunjukkan penurunan, sedangkan pada sampel plasma yang menggunakan NaF, kadar glukosa cenderung tetap stabil ataupun tidak terjadi perubahan signifikan disbanding pemeriksaan awal.

Melalui hal tersebut, peneliti tertarik mengangkat judul ini dengan tujuan agar memahami adanya perbedaan kadar glukosa darah pasien

Diabetes Melitus Tipe 2 dengan menggunakan tabung Natrium Fluorida (NaF) dan tabung tanpa antikoagulan (plain), baik melalui pemeriksaan segera maupun setelah penundaan selama dua jam. Dalam penelitian ini digunakan metode heksokinase, karena metode tersebut adalah prosedur umum dan akurat dalam mengukur kadar glukosa darah penderita Diabetes Melitus Tipe 2.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana hasil pemeriksaan kadar glukosa darah memakai tabung NaF serta tabung tanpa antikoagulan (Plain) dengan pemeriksaan segera dan penundaan 2 jam pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2?
2. Bagaimana perbedaan hasil pemeriksaan kadar glukosa darah yang diperiksa memakai tabung NaF serta tabung tanpa antikoagulan (*Plain*) dengan pemeriksaan segera dan penundaan 2 jam penderita Diabetes melitus tipe 2.

C. Tujuan Penelitian

1. Memahami hasil pemeriksaan kadar glukosa darah pasien Diabetes Melitus Tipe 2 memakai tabung Natrium Fluorida (NaF) dan tabung tanpa antikoagulan (plain), baik melalui pemeriksaan segera maupun setelah penundaan selama 2 jam.
2. Menganalisis perbedaan kadar glukosa darah yang diukur memakai tabung NaF dan tabung tanpa antikoagulan (plain), dengan waktu pemeriksaan langsung serta pemeriksaan yang ditunda 2 jam terhadap penderita Diabetes Melitus Tipe 2.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

   Menjadi pengetahuan baru serta sumber informasi bacaan dan referensi bagi masyarakat.

2. Manfaat Praktis

   Penelitian ini bisa menjadi dasar atau referensi untuk pengembangan penelitian selanjutnya terkait pemeriksaan kadar glukosa darah memakai tabung Natrium Fluorida (NaF) serta tabung tanpa antikoagulan (*plain*), baik melalui pemeriksaan segera maupun setelah penundaan selama 2 jam terhadap pasien Diabetes Melitus Tipe 2.

BAB II
TINJAUAN PUASTAKA

A. Tinjauan Umum Diabetes

1. Defenisi Diabetes Melitus

Diabetes Melitus yakni sekelompok masalah metabolik ditandai kondisi hiperglikemia sebab masalah pada sekresi insulin, fungsi insulin, ataupun keduanya secara bersamaan. Hiperglikemia berlangsung secara kronis penderita diabetes dapat menyebabkan rusaknya jangka panjang, msalah fungsi, hingga kegagalan pada banyak organ penting misalnya mata, ginjal, sistem saraf, jantung, serta pembuluh darah (Syatriani, 2023).

Diabetes Melitus yakni masalah metabolik ditandai peningkatan kadar glukosa didalam darah sebab masalah produksi insulin, gangguan kerja insulin, ataupun kombinasi keduanya. Penyakit ini sifatnya kronis serta berlangsung seumur hidup. Hingga saat ini, belum ditemukan terapi yang benar-benar menyembuhkan diabetes, sehingga penanganan yang tersedia hanya berfokus pada pengendalian kadar glukosa darah agar mendekati kadar normal sebagaimana pada individu tanpa diabetes (Syatriani, 2023).

Diabetes Melitus tergolong sebagai penyakit tidak menular ditandai ketidakmampuan tubuh penderitanya dalam mengatur kadar glukosa darah secara otomatis. Pada individu sehat, pankreas memeroleh hormon insulin berperan penting didalam mengangkut glukosa melalui aliran darah menuju otot dan jaringan tubuh lainnya sebagai sumber energi (Syatriani, 2023)

Penderita diabetes rentan terhadap sejumlah penyakit yang melumpuhkan dan fatal. Masalah serius memengaruhi jantung, pembuluh darah, mata, ginjal, serta saraf dapat terjadi akibat kadar glukosa yang terus meningkat. Di lain sisi penyakit diabetes bukan saja mengancam jiwa tetapi beresiko lebih tinggi mengembangkan infeksi. Dibeberapa negara maju Diabetes adalah penyebab utama penyakit jantung penyakit pembuluh darah kebutaan gagal ginjal serta amputasi tingkat bawah.

Diabetes Melitus yakni penyakit kronis terjadi sebab ketidakmampuan tubuh dalam memproduksi insulin secara cukup ataupun tidak efektif dalam memanfaatkannya, sehingga menyebabkan kadar glukosa darah berada di luar batas normal. Seseorang dapat dikategorikan menderita diabetes jika kadar glukosa darah puasa lebih 126 mg/dL, ataupun hasil pemeriksaan glukosa darah sewaktu menunjukkan nilai di atas 200 mg/dL (Syatriani, 2023).

2. Klasifikasi Diabetes Melitus

Dari (Saimi & Satriyadi, 2024) klasifikasi Diabetes Melitus berdasarkan etiologinya bisa terbagi menjadi:

a. Diabetes Melitus tipe 1

Kerusakan pada sel beta pankreas mengakibatkan diabetes melitus tipe 1, yang menyebabkan tubuh kekurangan insulin sepenuhnya. Kerusakan ini biasanya disebabkan oleh proses autoimun, yaitu ketika sistem imun menyerang dan merusak sel-sel yang berperan dalam produksi insulin.

b. Diabetes Melitus Tipe 2

Diabetes Melitus Tipe 2 umumnya disebabkan oleh resistensi insulin, yakni kondisi di mana insulin tersedia didalam jumlah cukup, namun tidak mampu berfungsi efektif mengatur kadar glukosa darah. Berakibat, terjadi peningkatan kadar gula dalam darah. Kemudian, penderita Diabetes Tipe 2 pun bisa terjadi defisiensi insulin relatif, di mana produksi insulin tidak mencukupi kebutuhan tubuh secara optimal.

c. Diabetes melitus tipe lain

Diabetes Melitus tipe lain memiliki penyebab beragam. Jenis diabetes ini dapat dipicu oleh berbagai faktor seperti kelainan genetik yang memengaruhi fungsi sel beta maupun kerja insulin, masalah pankreas eksokrin, endokrinopati, pemakaian obat-obatan ataupun paparan zat kimia tertentu, infeksi, masalah imunologi, kemudian sindrom genetik lain mengenai terjadinya Diabetes Melitus.

d. Diabetes melitus gestasional

Diabetes Melitus muncul setelah didiagnosis trimester kedua ataupun ketiga kehamilan, tanpa adanya riwayat diabetes sebelumnya sebelum masa kehamilan, dikategorikan sebagai Diabetes Melitus gestasional.

B. Tinjauan Umum Diabetes Melitus Tipe 2

1. Defenis Diabetes Melitus Tipe 2

Diabetes Melitus Tipe 2 berkembang akibat kombinasi antara produksi insulin yang tidak optimal serta penurunan respons sel tubuh pada insulin, atau dikenal sebagai resistensi insulin. Meskipun pankreas masih mampu menghasilkan insulin bahkan dalam jumlah yang lebih tinggi dari normal tubuh tetap mengalami gangguan dalam penggunaannya, sehingga menyebabkan defisiensi insulin secara relatif. Obesitas merupakan faktor risiko utama pada tipe ini, di mana sekitar 80–90% penderita Diabetes Tipe 2 diketahui memiliki kelebihan BB (Afriani, 2024).

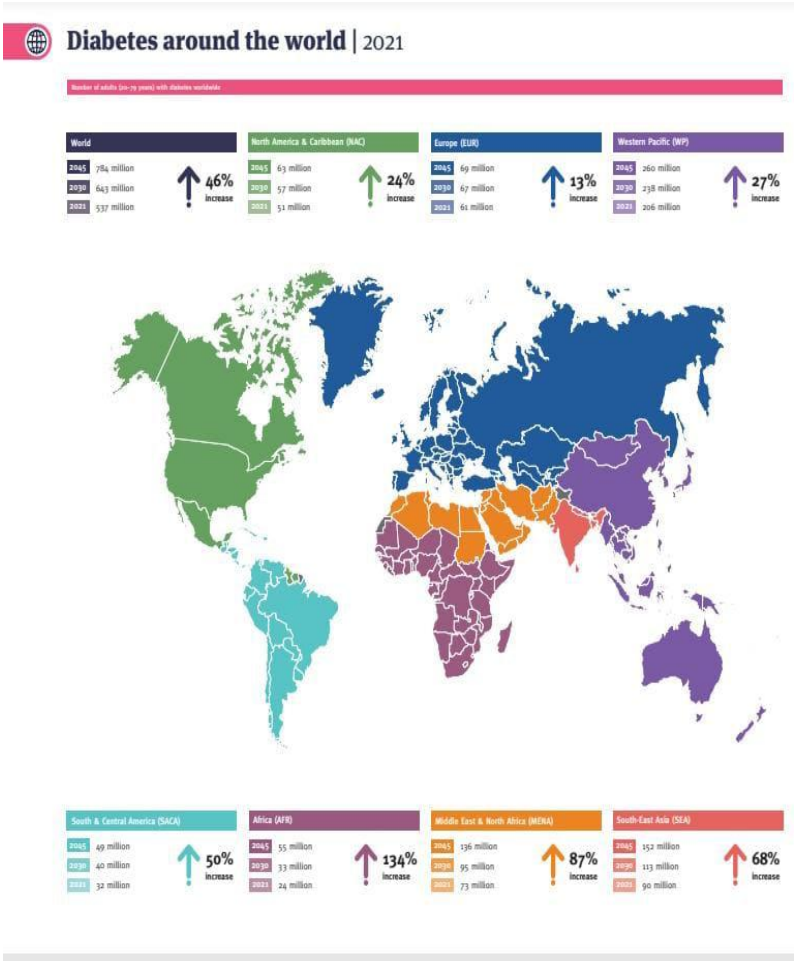
Dalam Diabetes Melitus tipe2, pankreas masih dapat menghasilkan insulin secara relatif. Ini adalah kondisi yang paling umum terjadi terhadap orang berusia lebih 40 tahun, yang merupakan 90% dari populasi diabetes melitus di semua dunia, dan sangat dipengaruhi faktor gaya hidup lingkungan yang berpengaruh (Afriani, 2024).

Diabetes Melitus (DM) yakni sekelompok masalah metabolisme bersifat beragam (heterogen) dan ditandai tingginya kadar glukosa dalam darah ataupun hiperglikemia. Pada keadaan normal, glukosa diperoleh dari asupan makanan akan masuk ke aliran darah, dan kadar glukosa ini diatur oleh hormon insulin yang dihasilkan pankreas Insulin berfungsi untuk mengatur penggunaan serta penyimpanan glukosa dalam tubuh. Pada penderita Diabetes Melitus, tubuh kehilangan kemampuan untuk merespons insulin secara efektif atau pankreas tidak lagi memproduksi

insulin, sehingga membuat akumulasi glukosa didalam darah. Kondisi hiperglikemia ini, jika tidak dikendalikan, bisa memicu komplikasi metabolik akut kemudian komplikasi kronis dalam jangka panjang (Afriani, 2024).

Penanganan Diabetes Melitus bukan hanya terbatas penggunaan obat-obatan, tetapi mencakup perubahan gaya hidup misalnya pengaturan pola makan (diet), pemberian edukasi, serta aktivitas fisik. Beberapa jenis olahraga yang direkomendasikan bagi penderita diabetes antara lain berjalan kaki, jogging, bersepeda, dan senam. Salah satu bentuk senam yang dianggap sangat bermanfaat bagi penderita diabetes adalah senam kaki (Afriani, 2024).

2. Epidemiologi Diabetes Melitus Tipe 2



Gambar 2. 1 Prevalensi Diabetes Melitus di Dunia (Nasution dkk, 2021)

Menurut WHO, Diabetes Melitus menempati urutan ke-6 penyebab kematian di dunia, dengan estimasi jumlah penderita mencapai sekitar 150 juta orang secara global (Nasution dkk, 2021).

Berdasarkan data IDF 2017 jumlah penderita Diabetes Melitus secara global hingga 425 juta jiwa. Indonesia menempati peringkat keenam sebagai negara jumlah kasus Diabetes Melitus tertinggi di dunia, dengan total penderita 10,3 juta orang (Abbas, 2022).

Data Riskesdas (2018) yang dirilis Kementerian Kesehatan menunjukkan jika prevalensi Diabetes Melitus di Indonesia naik dari 6,9% tahun 2013 jadi 8,5% pada tahun 2018. Riskesdas mencatat jika prevalensi kasus diabetes lebih tinggi perempuan (1,7%) dibanding laki-laki (1,4%). Kemudian, jumlah penderita tinggal di wilayah perkotaan (2,0%) lebih tinggi dibanding dengan mereka tinggal di pedesaan (1,0%). Peningkatan prevalensi juga tampak seiring bertambahnya usia, meskipun angka kasus cenderung menurun pada kelompok usia ≥65 tahun (Saputri, 2020)

Di Provinsi Sulawesi Selatan, kasus Diabetes Melitus menunjukkan peningkatan yang signifikan dan menempati posisi keempat menjadi penyakit tidak menular prevalensi sebesar 6,65%. Selain itu, penyakit juga ada di peringkat kelima sebagai penyebab utama kematian di wilayah tersebut. Di Kota Makassar, Diabetes Melitus juga jadi penyebab kematian tertinggi menempati posisi ke-5. Pada tahun 2011, jumlah kasus diabetes tercatat sebanyak 5.700, dan mengalami peningkatan sebesar 1.300 kasus pada tahun berikutnya, sehingga total kasus pada tahun 2012 mencapai 7.000 (Irwansyah & Kasim, 2021).

Dari data rekam medis RS Stella Maris pada tahun 2024 pada bulan januari sampai oktober pasien penderita Diabetes Melitus Tipe 2 berjumlah 474 kasus. Dimana pada bulan januari berjumlah 68 kasus, februari 53 kasus, maret 63 kasus, april 39 kasus, mei 52 kasus, juni 70 kasus, juli 16 kasus, agustus 3 kasus, september 1 kasus, dan pada bulan oktober berjumlah 109 kasus.

3. Patogenesis Diabetes Melitus Tipe 2

Patogenesis Diabetes Melitus Tipe 2 ditandai oleh ada resistensi terhadap insulin yang disertai dengan penurunan fungsi sel β pankreas, yang pada akhirnya dapat menyebabkan kerusakan permanen pada sel tersebut. Pada tahap awal, tubuh merespons resistensi insulin dengan mengembangkan sekresi insulin menjaga kadar glukosa darah tetap batas normal. Tapi, seiring waktu, kemampuan sel β untuk mengimbangi resistensi tersebut menurun, sehingga kadar glukosa darah meningkat. Penurunan fungsi sel β yang progresif ini berkontribusi pada perkembangan Diabetes Melitus Tipe 2. Penurunan fungsi sel *ß* berlangsung dengan cara progressif hingga tidak mampu lagi menyekresi insulin (Lenggogeni, 2023).

Resistensi insulin Diabetes Melitus Tipe 2 berkaitan penurunan aktivitas di tingkat intraseluler, sehingga efektivitas insulin merangsang penyerapan glukosa jaringan menjadi berkurang. Untuk mengatasi kondisi ini dan mencegah peningkatan kadar glukosa darah, tubuh harus mengembangkan produksi insulin. Individu akan gangguan toleransi glukosa, terjadi kenaikan sekresi insulin menjadi respons kompensasi, hingga kadar glukosa darah tetap didalam batas normal ataupun hanya sedikit berkembang. Tapi, bila sel β pankreas tidak mampu memenuhi kebutuhan insulin berkembang tersebut, sehingga kadar glukosa darah mulai mengalami kenaikan (Lenggogeni, 2023).

Resistensi insulin tahap awal belum menimbulkan manifestasi klinis Diabetes Melitus, sebab sel β pankreas masih bisa mengkompensasi dalam meningkatkan sekresi insulin secara berlebihan, yang mengakibatkan terjadinya hiperinsulinemia guna mempertahankan kadar glukosa darah dalam batas normal. Namun, apabila proses kompensasi ini berlangsung terus-menerus, sel β pankreas akan mengalami kelelahan dan penurunan fungsi. Pada tahap inilah Diabetes Melitus mulai muncul secara klinis, ditandai peningkatan kadar glukosa darah baik pada saat puasa maupun setelah makan (Lenggogeni, 2023).

4. Patofisiologi Diabetes Melitus Tipe 2

Kondisi heterogen yang dikenal sebagai diabetes melitus tipe 2 ditandai oleh kelainan dalam metabolisme lemak dan karbohidrat. Faktor lingkungan dan genetik merupakan salah satu dari sekian banyak penyebab (multifaktorial) penyakit ini, yang dapat memengaruhi kerja sel beta pankreas serta sensitivitas jaringan tubuh seperti otot, hati, jaringan lemak, dan pankreas terhadap insulin. Meskipun demikian, hingga kini mekanisme pasti yang menjelaskan interaksi kompleks antara faktor-faktor tersebut masih belum sepenuhnya dipahami (Ifadah dkk, 2024).

Patofisiologi utama dari kerusakan pusat Diabetes Melitus Tipe 2 melibatkan resistensi insulin jaringan otot serta hati dan disfungsi sel beta pankreas. Kondisi ini bisa dipicu oleh banyak faktor misalnya penuaan, faktor keturunan, dan obesitas. Resistensi insulin serta kegagalan fungsi sel beta menyebabkan gangguan dalam proses sekresi insulin, sehingga tubuh

tidak mendapatkan jumlah insulin yang memadai. Ketidakseimbangan tersebut berdampak pada penurunan produksi insulin, menyebabkan tidak optimalnya pengikatan insulin reseptor sel. Akibatnya, glukosa tidak bisa masuk ke sel serta tetap ada dalam sirkulasi darah, yang akhirnya memicu terjadinya hiperglikemia (Lenggogeni, 2023).

5. Faktor Resiko Diabetes Melitus Tipe 2

a. Faktor resiko yang bisa diubah

1) Obesitas

Faktor risiko utama Diabetes Melitus Tipe 2 yakni obesitas. Kondisi ini umumnya dipicu oleh perubahan gaya hidup, yang sering kali berkaitan dengan proses urbanisasi dalam masyarakat. Urbanisasi menyebabkan pergeseran pola makan dan kebiasaan hidup yang cenderung mendukung peningkatan berat badan. Seseorang dengan kondisi obesitas memiliki kemungkinan hingga empat kali lipat lebih tinggi dalam mengembangkan Diabetes Melitus Tipe 2 dibanding individu yang mempunyai berat badan ideal. Obesitas dapat diukur melalui lingkar pinggang yang berkorelasi dengan Indeks Massa Tubuh (IMT). Seseorang dikategorikan obesitas apabila memiliki IMT lebih dari 25, dengan ukuran lingkar pinggang melebihi 90 cm pada laki-laki serta 80 cm terhadap perempuan (Nurjannah & Asthiningsih, 2023).

2) Hipertensi

Penderita hipertensi mempunyai risiko lebih tinggi mersakan Diabetes Melitus Tipe 2. Prehipertensi, ditandai dengan tekanan darah pada rentang 130–139/85–90 mmHg, bila tidak ditangani dengan baik, dapat memperbesar risiko terjadinya gangguan kardiovaskular dan resistensi terhadap insulin. Tekanan darah yang tidak terkelola, baik pada tahap prehipertensi maupun hipertensi awal, memperbesar peluang berkembangnya Diabetes Melitus Tipe 2. Salah satu mekanisme yang diduga berperan adalah terjadinya disfungsi mikrovaskular akibat hipertensi, yang dapat mengganggu fungsi endotel pada pembuluh darah. Gangguan pada endotel ini berkaitan erat dengan pengaturan produksi insulin. Disfungsi endotel diketahui memicu resistensi insulin, dan biomarker dari kerusakan endotel dapat menjadi indikator awal terhadap risiko berkembangnya Diabetes Melitus Tipe 2. Di samping itu, kontrol asupan glukosa yang buruk pada penderita hipertensi juga turut memperparah peningkatan kadar gula darah, sehingga menjadi faktor risiko tambahan (Nurjannah & Asthiningsih, 2023).

3) Kurangnya aktifitas fisik

Aktivitas fisik misalnya olahraga berperan penting mengontrol kadar glukosa darah. Ketika tubuh bergerak atau berolahraga, glukosa dalam darah dibakar menjadi energi.

Aktivitas ini meningkatkan sensitivitas tubuh terhadap insulin dan mendorong peningkatan produksi insulin, hingga kadar gula darah bisa menurun. Sebaliknya, individu dengan tingkat aktivitas fisik rendah, energi dari makanan yang dikonsumsi tidak dimanfaatkan secara optimal, melainkan disimpan dalam bentuk lemak dan glukosa. Kondisi ini akan menjadi masalah apabila tubuh tidak memproduksi insulin dalam jumlah yang cukup untuk mengubah glukosa tersebut jadi energi, sehingga kondisi ini dapat memicu terjadinya Diabetes Melitus Tipe 2 (Nurjannah & Asthiningsih, 2023).

4) Pola Makan

Pola makan yang tidak seimbang, terutama asupan karbohidrat yang berlebihan tanpa disertai nutrisi lain yang cukup, dapat menyebabkan lonjakan kadar gula dalam darah. Ketika kadar gula melebihi kemampuan pankreas untuk memproduksi insulin secara optimal, hal ini dapat memicu timbulnya Diabetes Melitus. Individu dengan kebiasaan makan yang kurang sehat memiliki risiko enam kali lebih besar mengalami Diabetes Melitus Tipe 2 (Nurjannah & Asthiningsih, 2023).

5) Merokok

Merokok adalah faktor risiko berkontribusi pada Diabetes Melitus Tipe 2. Pada individu merokok aktif, risiko terkena diabetes tipe ini cenderung meningkat. Hal ini disebabkan oleh efek

merokok yang dapat memicu resistensi insulin melalui gangguan keseimbangan hemostasis setelah aktivitas merokok. Selain itu, merokok juga diketahui menurunkan efektivitas kerja insulin dalam menyerap glukosa, yakni sebesar 10%-40% (Nurjannah & Asthiningsih, 2023).

b. Faktor resiko yang tidak dapat diubah

1) Umur

Diabetes Melitus lebih sering terjadi ketika individu berumue di atas 45 tahun. Kelompok usia ini mempunyai risiko hingga 85% lebih tinggi mengalami Diabetes Melitus Tipe 2 dibanding mereka berumur di bawah 45 tahun, atau sekitar perbandingan 1 banding 6. Usia ini dianggap sebagai periode rawan karena berbagai fungsi organ tubuh mulai mengalami penurunan secara degeneratif, termasuk pankreas. Penurunan fungsi pankreas yang terjadi seiring bertambahnya usia menyebabkan berkurangnya produksi hormon insulin. Kemudian, pada usia ini pun sering terjadi masalah metabolisme karbohidrat, lemak, serta protein yang dapat memicu peningkatan kadar glukosa darah (hiperglikemia) (Nurjannah & Asthiningsih, 2023).

2) Faktor genetik

Diabetes Melitus Tipe 2 dapat disebabkan faktor genetik. Penelitian menunjukkan bahwa seseorang mempunyai

risiko dua hingga enam kali lebih besar mengidap Diabetes Melitus Tipe 2 jika memiliki riwayat keluarga dengan penyakit tersebut, seperti orang tua atau saudara kandung (Saimi & Satriyadi, 2024).

Riwayat keluarga jadi faktor risiko utama dalam perkembangan Diabetes Melitus. Individu dengan anggota keluarga yang mengidap penyakit ini memiliki kemungkinan lebih tinggi untuk mengalaminya di usia lanjut. Para ahli meyakini bahwa proses terjadinya Diabetes Melitus berkaitan erat dengan interaksi faktor genetik, terutama akibat adanya mutasi gen tertentu yang memengaruhi regulasi glukosa (Saimi & Satriyadi, 2024).

4) Jenis kelamin

Perempuan punya kecenderungan lebih tinggi mengalami Diabetes Melitus Tipe 2 dibanding laki-laki. Salah satu faktor yang berkontribusi yakni kehamilan, yang dapat menjadi pemicu munculnya diabetes. Selain itu, perempuan cenderung mengalami peningkatan indeks massa tubuh lebih mudah dibanding laki-laki. Faktor hormonal seperti sindrom pramenstruasi dan perubahan hormon pascamenopause turut memengaruhi distribusi lemak dalam tubuh, hingga meningkatkan risiko Diabetes Melitus Tipe 2 pada perempuan (Komariah & Rahayu Sri, 2020).

6. Diagnosis Diabetes Melitus Tipe 2

Secara klinis, kecurigaan terhadap Diabetes Melitus biasanya muncul ketika pasien mersakan gejala khas seperti sering buang air kecil (poliuria), rasa haus berlebihan (polidipsia), peningkatan nafsu makan (polifagia), kemudian penurunan berat badan tidak dapat dijelaskan secara medis. Selain itu, pasien juga dapat mengeluhkan kelelahan, sensasi kesemutan, rasa gatal, penglihatan yang mulai kabur, disfungsi ereksi pada pria, serta gatal di area genital (pruritus vulva) pada wanita. Jika pasien memiliki gejala khas serta hasil pemeriksaan kadar glukosa darah sewaktu menunjukkan nilai lebih 200 mg/dL, maka hal tersebut cukup menegakkan diagnosis Diabetes Melitus. Sedangkan, kadar glukosa darah puasa lebih 126 mg/dL pun dapat dipakai sebagai kriteria diagnostik. Namun, pada pasien yang tidak menunjukkan gejala khas, diagnosis tidak dapat dibuat hanya berdasarkan satu hasil tes glukosa darah yang abnormal. Oleh karena itu, diperlukan dua kali hasil pemeriksaan dengan nilai abnormal untuk memastikan diagnosis Diabetes Melitus (Lenggogeni, 2023).



Gambar 2. 2 Alat untuk Pemeriksaan Glukosa Darah (Lenggogeni, 2023).

7. Komplikasi Diabetes Melitus Tipe 2

Komplikasi Diabetes Melitus Tipe 2 yakni:

a. Komplikasi Akut

Komplikasi akut pada Diabetes Melitus merupakan kondisi terjadi dalam waktu singkat akibat ketidakseimbangan kadar glukosa darah. Jenis komplikasi akut ini dapat meliputi hipoglikemia, hiperglikemia, koma diabetik, ketoasidosis diabetik, serta sindrom hiperglikemik hiperosmolar non-ketotik (Simatupang Rumiris, 2020).

b. Komplikasi Kronis

Komplikasi kronis akibat Diabetes Melitus Tipe 2 yakni penyebab utama kematian dan kecacatan, yang dapat memengaruhi berbagai aspek kehidupan penderita, termasuk kondisi fisik, mental, sosial, dan ekonomi. Jenis komplikasi jangka panjang ini meliputi

gangguan pembuluh darah (angiopati), kerusakan retina (retinopati), gangguan fungsi ginjal (nefropati), kerusakan saraf (neuropati), masalah kulit dan kaki, stroke, gagal ginjal kronis, serta penyakit vaskular perifer (Simatupang Rumiris, 2020).

C. Tinjauan Umum Glukosa

1. Defenisi Glukosa Darah

Glukosa darah merujuk pada jenis gula yang dibawa oleh aliran darah serta berfungsi menyediakan energi menjadi semua sel tubuh. Sementara itu, kadar glukosa darah yakni ukuran ataupun konsentrasi glukosa dimana ada didalam sirkulasi darah (Simatupang Rumiris, 2020).

Glukosa darah yakni bentuk gula beredar dalam aliran darah dan adalah hasil akhir proses pencernaan karbohidrat. Glukosa ini berfungsi menjadi sumber energi utama untuk tubuh, terutama otak serta sel darah merah. Ketika kadar glukosa melebihi kebutuhan tubuh, kelebihannya akan disimpan dalam bentuk glikogen di hati dan otot. Proses pengaturan kadar glukosa dalam darah sangat dipengaruhi kerja hormon insulin serta glukagon dihasilkan pankreas. Ketidakseimbangan kadar glukosa ini sangat berkaitan dengan munculnya penyakit Diabetes Melitus (Simatupang Rumiris, 2020).

Kadar glukosa darah yakni indikator penting untuk mendeteksi penyakit Diabetes Melitus. Pemeriksaan kadar glukosa sebelumnya dilakukan menggunakan darah lengkap. Namun, karena sel darah merah (eritrosit) mengandung hemoglobin dalam jumlah tinggi, maka kadar

glukosa dalam serum ternyata lebih tinggi jika dibandingkan dengan darah lengkap (Subiyono dkk, 2016)

2. Metabolisme Glukosa

Rangkaian peristiwa kimia yang dikenal sebagai metabolisme terjadi dalam tubuh organisme hidup. Proses ini melibatkan berbagai enzim secara terkoordinasi sehingga memungkinkan terjadinya pertukaran zat dan energi. Karbohidrat kompleks, seperti polisakarida, akan dipecah jadi bentuk sederhana yakni monosakarida, yang selanjutnya dikonversi menjadi isomer glukosa. Glukosa sendiri merupakan hasil akhir utama dari pemecahan karbohidrat serta berfungsi menjadi sumber energi utama untuk tubuh. Proses pemecahan glukosa diawali melalui jalur glikolisis yang berlangsung tanpa oksigen (anaerob), yaitu tahap di mana glukosa diubah menjadi asam piruvat (Dzakiyah, 2021).

Glukosa dalam tubuh diolah jadi asam piruvat serta laktat di seluruh sel dari jalur glikolisis. Proses ini bisa berlangsung dalam 2 kondisi, yakni tanpa kehadiran oksigen (anaerob) yang menghasilkan laktat sebagai produk akhir, dan dengan oksigen (aerob), di mana asam piruvat dikonversi jadi asetil-KoA selanjutnya masuk ke siklus asam sitrat. Asetil-KoA selanjutnya mengalami oksidasi sempurna jadi karbon dioksida (CO_2) dan air (H_2O), dengan pembentukan energi dalam bentuk ATP melalui fosforilasi oksidatif. Di dalam tubuh, glukosa disimpan menjadi glikogen terutama di hati serta otot. Glukosa tidak segera digunakan oleh tubuh dapat diubah oleh hati jadi asam lemak dan disimpan didalam bentuk

trigliserida, ataupun diubah menjadi asam amino keperluan sintesis protein. Hati memegang peranan penting mengatur apakah glukosa akan segera dipalao sebagai sumber energi, disimpan, atau dimanfaatkan dalam pembentukan struktur tubuh (Dzakiyah, 2021).

3. Macam-macam pemeriksaan glukosa darah

Berdasarkan pendapat dari (Simatupang Rumiris, 2020), terdapat berbagai macam metode yang dipakai mengukur kadar glukosa dalam darah.

a. Glukosa darah sewaktu

Pemeriksaan glukosa darah sewaktu dijalankan tanpa mempertimbangkan waktu terakhir seseorang makan. Kadar glukosa bisa meningkat karena berbagai faktor seperti konsumsi makanan, stres, atau kondisi diabetes melitus. Rentang normal kadar glukosa darah sewaktu berada antara 70 hingga 125 mg/dL. Bila hasil pemeriksaan menyatakan angka ≥200 mg/dL, maka kadar tersebut tergolong tinggi.

b. Glukosa darah puasa

Pengukuran kadar glukosa darah puasa dijalankan sesudah individu tidak mengonsumsi makanan selama minimal 8 jam. Pemeriksaan ini mencerminkan jumlah glukosa yang dihasilkan oleh organ hati. Batas normal kadar glukosa darah puasa adalah di bawah 100 mg/dL, sementara nilai ≥126 mg/dL menunjukkan kadar yang tergolong tinggi.

c. Glukosa darah 2 jam setelah makan

Pengujian kadar glukosa darah dilakukan tepat 2 jam setelah makan, yang berfungsi untuk menilai seberapa efektif insulin dalam memindahkan glukosa ke sel tubuh. Rentang kadar glukosa darah normal pada pemeriksaan ini berada antara 100 mg/dL-140 mg/dL.

4. Nilai normal kadar glukosa

Hasil tes kadar glukosa darah dianggap normal jika: (Alydrus & Fausan, 2022)

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

5. Metode pemeriksaan glukosa darah

1. Metode Enzimatik

Dalam pengukuran kadar glukosa darah, metode umum dipakai adalah metode enzimatik. Metode ini dikenal memiliki tingkat spesifisitas yang tinggi karena secara selektif hanya mengukur kadar glukosa dalam darah. Berdasarkan laporan survei dari College of American Pathologists (CAP), hampir seluruh analisis glukosa yang dilakukan di Amerika Serikat menggunakan metode ini. Metode glukosa dehidrogenase hanya digunakan di kurang dari 1%

laboratorium. Secara umum, metode enzimatik dianggap memiliki standar yang cukup baik dalam pengujian glukosa darah (Hardianti, 2022)

Metode enzimatik dalam pemeriksaan glukosa darah bisa dibedakan jadi 2 jenis utama, yakni:

a. Metode Heksokinase

Metode heksokinase digunakan menjadi acuan pemeriksaan kadar glukosa darah dan dilakukan dengan teknik spektrofotometri pada panjang gelombang 340 nm. Proses ini melibatkan reaksi antara glukosa dan adenosin trifosfat (ATP), dikatalisis enzim heksokinase, membentuk glukosa-6-fosfat (G6P) serta adenosin difosfat (ADP). Selanjutnya, G6P mengalami reaksi dengan enzim glukosa-6-fosfat dehidrogenase, menghasilkan 6-fosfoglukonat, NAD+, serta ion hidrogen (H^+), serta menyebabkan terbentuknya NADH yang diukur dalam proses ini (Venna dkk, 2023).

b. Metode glukosa oksidase (GOD-PAP)

Metode glukosa oksidase (GOD-PAP) menggunakan reaksi enzimatik menggunakan glukosa oksidase untuk mengukur jumlah glukosa dalam plasma atau serum. Meskipun metode memiliki kelebihan, seperti kemampuan memilih panjang gelombang cahaya putih yang lebih optimal, sensitivitas terhadap larutan berkonsentrasi rendah, serta hasil yang akurat dan presisi,

metode ini pun mempunyai beberapa keterbatasan. Di antaranya ketergantungan terhadap ketersediaan reagen, kebutuhan volume sampel darah yang relatif besar, serta memerlukan ruang dan peralatan khusus untuk operasional dan perawatan alat maupun reagen (Fernand, 2024).

2. Metode Strip

Salah satu metode umum dipakai baik di laboratorium maupun oleh masyarakat luas adalah metode strip. Teknik ini menggunakan sampel darah kapiler utuh (*whole blood*). Prinsip kerja metode ini adalah dengan menempatkan strip uji pada alat khusus, lalu menjatuhkan darah pada area reaksi strip. Enzim katalisator glukosa yang terdapat pada strip akan bereaksi dengan glukosa dalam darah, menghasilkan perubahan intensitas dan aliran elektron. Arus listrik yang dihasilkan dari reaksi tersebut sebanding dengan kadar glukosa yang terdapat dalam darah (Hardianti, 2022).

6. Spesimen Pemeriksaan Glukosa Darah

a. Darah utuh *(whole blood)*

Whole blood atau darah utuh adalah darah yang masih berada dalam kondisi alaminya, sama seperti ketika mengalir di dalam tubuh. Sampel darah ini bisa diperoleh melalui pembuluh vena maupun kapiler. Namun, darah utuh memiliki kelemahan karena cenderung cepat membeku, sehingga diperlukan penambahan antikoagulan untuk penyimpanan atau sebelum dilakukan proses lanjutan. Meskipun

demikian, sebagian besar laboratorium cenderung lebih memilih memakai serum. Pemilihan jenis antikoagulan pun harus disesuaikan jenis pemeriksaan yang akan dijalankan (Dzakiyah, 2021).

b. Serum

Serum adalah komponen cairan darah berwarna kekuningan dan tidak lagi mengandung sel darah merah. Serum diperoleh setelah darah dibiarkan membeku terlebih dahulu, kemudian disentrifugasi selama 15 hingga 30 menit. Pada serum, fibrinogen tidak ditemukan sebab protein dalam darah sudah mengalami konversi jadi benang fibrin serta menggumpal bersama sel lainnya saat proses pembekuan berlangsung (Asrori dkk, 2023).

c. Plasma

Plasma yakni komponen cair dari darah telah ditambah zat antikoagulan. Penambahan antikoagulan mencegah terjadinya pembekuan, sehingga darah tetap berada dalam keadaan cair. Apabila darah yang mengandung antikoagulan dibiarkan beberapa saat atau disentrifugasi, maka akan terbagi menjadi tiga lapisan: lapisan atas berupa plasma berwarna kuning, lapisan tengah yang tipis disebut *buffy coat* (mengandung leukosit dan trombosit), dan lapisan bawah yang terdiri dari eritrosit (Nadzifah, 2020).

7. Tabung Spesimen Yang Digunakan

Tabung berikut sering dipakai di laboratorium mendeteksi glukosa darah:

a. Tabung vakum antikoagulaan NaF

Pengukuran kadar glukosa darah bisa dilakukan menggunakan tabung yang mengandung Natrium Fluorida (NaF) sebagai antikoagulan. Senyawa ini berperan dalam menghambat proses glikolisis, sehingga disebut juga sebagai agen antiglikolitik. NaF bekerja dengan menginhibisi enzim seperti phosphoenolpyruvate dan urease, yang berfungsi mencegah pemecahan glukosa lebih lanjut. Penambahan zat ini penting untuk menjaga stabilitas kadar glukosa dalam sampel darah, terutama jika terdapat keterlambatan dalam proses analisis laboratorium (Prihandono dkk, 2024).



Gambar 2. 3 Tabung Vakum NaF (Anwari, 2023)

b. Tabung vakum tanpa antioagulan

Tabung ini tidak mengandung antikoagulan, melainkan hanya dilengkapi dengan zat yang memicu proses pembekuan. Secara alami, darah dalam tabung tetap akan membeku akibat interaksi dengan permukaan silika pada dinding tabung. Proses pembekuan ini

umumnya memerlukan waktu sekitar 15-30 menit tanpa adanya tambahan zat kimia. Meskipun demikian, banyak laboratorium lebih memilih penggunaan tabung jenis ini karena harganya yang lebih terjangkau. Namun, kekurangannya adalah hasil pemeriksaan glukosa darah menjadi kurang stabil jika sampel serum tidak segera dianalisis atau mengalami penundaan dalam pemeriksaan (Dzakiyah, 2021).



Gambar 2. 4 Tabung Vakum Plaint (Tabung Tanpa Anti Koagulan) (Anwari, 2023)

8. Kelebihan dan KekuranganTabung Plain dan Tabung NaF

Tabung plain memiliki keuntungan berupa biaya yang lebih murah serta ketersediaannya yang lebih mudah dibandingkan dengan tabung yang mengandung NaF. Namun, kekurangannya terletak pada waktu tunggu yang diperlukan, yakni sekitar 20-30 menit, membiarkan darah mengalami proses pembekuan terlebih dahulu. Akibatnya, proses analisis sampel menjadi lebih lambat (Asrori dkk, 2023).

Kelebihan dari tabung NaF yaitu proses glikolisis glukosa dapat dihambat dengan menggunakan tabung ini. Kelemahan tabung NaF adalah mengubah kation dan sangat bergantung pada jenis antikoagulan yang digunakan (Sinaga & Irianti, 2020).

Sensifitas tabung yang baik digunakan pada pemeriksaan glukosa yaitu menggunakan tabung NaF dengan penundaan pemeriksaan beberapa jam dikarenakan hasilnya tetap sama (stabil) (Asrori dkk, 2023).

9. Biolis 30i

a. Defenisi

Biolis 30i adalah alat analisis kimia klinis terbaru dari seri Biolis, dirancang untuk meningkatkan efisiensi dan kemudahan penggunaan. Alat ini memiliki *throughput* hingga 270 tes per jam, dengan kemampuan maksimum 450 tes per jam, dengan kapasitas 95 parameter, 77 item untuk parameter fotometrik (berdasarkan *end point* dan kinetic *essay*), 3 item untuk ISE, dan 15 item untuk parameter perhitungan (misalnya globulin dan bilirubin indirek) saat menggunakan ISE. Fitur unggulan termasuk sistem optik bichromatic, pencampuran udara untuk mencegah kontaminasi reagen, dan antarmuka pengguna yang intuitif. Biolis 30i dapat menganalisis berbagai jenis sampel seperti serum, plasma, dan urin, serta mendukung pengukuran otomatis untuk HbA1C (Agappe, 2021).

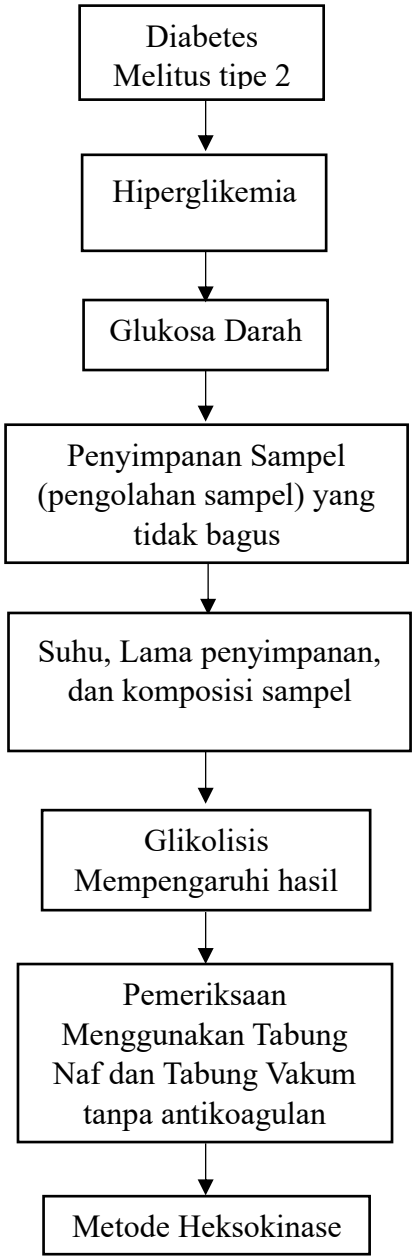
b. Prinsip kerja alat biolis 30i

Cara kerja alat Biolis 30i didasarkan pada reaksi enzimatik di mana asam glukonat dan hidrogen peroksida dihasilkan melalui oksidasi glukosa oleh enzim glukosa oksidase. Selanjutnya, senyawa fenol dan 4-aminoantipirin akan bereaksi dalam keberadaan enzim peroksidase yang bertindak sebagai katalis, membentuk senyawa berwarna quinonimine. Tingkat warna dihasilkan berbanding lurus kadar glukosa sampel, serta diukur menggunakan metode fotometri panjang gelombang 340 nm (Agappe, 2021).



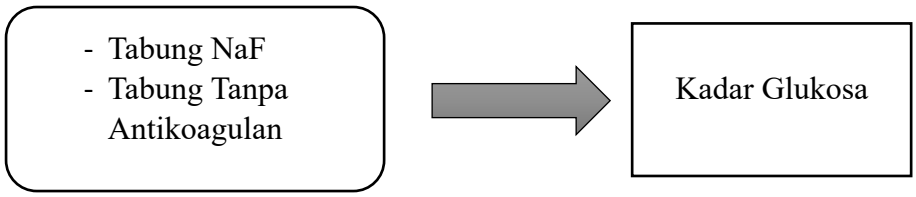
Gambar 2. 5 Alat biolis 30i (Agappe, 2021)

D. Kerangka Teori



Gambar 2. 6 Kerangka Teori

E. Kerangka Konsep



Gambar 2. 7 Kerangka Konsep

Keterangan:

Variabel *Independent* :

Varbel *Dependent* :

F. Defenisi Operasional

1. Diabetes Melitus Tipe 2 (DMT2) penyakit ini termasuk masalah metabolik terjadi akibat adanya resistensi terhadap insulin serta gangguan fungsi sel beta di pankreas. Diabetes Melitus Tipe 2 sebagian besar disebabkan gaya hidup tidak sehat, terutama pola makan tidak seimbang serta kurangnya aktivitas.
2. Glukosa darah sewaktu (GDS) merupkan uji kadar glukosa dijalankan sewaktu-waktu, tanpa ada syarat perlu puasa. Menggunakan alat biolis 30i dengan metode heksokinase dengan nilai rujukan 70-140 mg/dL berdasarkan kit reagen glukosa *diapro health care supplies*.
3. Tabung vakum tanpa antikoagulan adalah tabung yang tidak mengandung zat antikoagulan, melainkan dilengkapi dengan aktivator untuk mempercepat proses pembekuan darah.
4. Tabung vakum dengan antikoagulan Natrium Fluorida (NaF) berfungsi mencegah terjadinya proses glikolisis pada sampel darah. Natrium Fluorida

bekerja sebagai agen antiglikolitik melalui cara menghambat aktivitas enzim seperti phosphoenolpyruvate serta urease, hingga kadar glukosa darah tetap stabil. Penggunaan antikoagulan ini sangat penting ketika terjadi penundaan dalam proses pemeriksaan glukosa darah agar hasil tetap akurat.

BAB III
METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini memakai desain studi *cross sectional* dengan pendekatan observasional analitik, bertujuan membandingkan kadar glukosa darah penderita diabetes melitus tipe 2 memakai dua jenis tabung, yaitu tabung Natrium Fluorida (NaF) dan tabung tanpa antikoagulan (plain), baik pada pemeriksaan dijalankan segera ataupun sesudah penundaan selama 2 jam.

1. Lokasi penelitian
   a. Pengambilan sampel direncanakan di RS Stella Maris Makassar
   b. Pemeriksaan sampel dijalankan di Laboratorium RS Stella Maris Makassar.
2. Waktu Penelitian

   Penelitian ini dijalankan dimulai pada bulan Februari 2025

B. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

   Populasi pada penelitian yakni pasien penderita Diabetes Melitus tipe 2 pada bulan Agustus-Oktober 2024

2. Sampel

   Sampel yakni bagian populasi diambil sebagai perwakilan untuk diteliti. Objek yang dijadikan sampel dianggap dapat merepresentasikan keseluruhan populasi. Dalam penelitian ini, sampel terdiri atas individu yang menderita Diabetes Melitus tipe 2 dan memenuhi kriteria dimana

telah ditentukan. Penentuan jumlah sampel dari populasi yang diketahui dapat memakai rumus Slovin.

$$n = \frac{N}{1 + N.\ e^{2}}$$

Keterangan:

n = Jumlah sampel

N = Jumlah total populasi

e^{2} = Nilai persisi 20% atau sig = 0,2

$$= \frac{113}{1 + 113.\ (0,2)^{2}}$$

$$= \frac{113}{1 + 113.\ 0,04}$$

$$= \frac{113}{1 + 4,52}$$

$$= \frac{113}{5,\ 52}$$

$$= 21,47$$

Dengan menggunakan perhitungan jumlah sampel yang telah ditentukan, maka total subjek yang diperlukan dalam penelitian ini adalah 22 orang.

C. Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel diterapkan didalam penelitian ini yakni *purposive sampling*. Metode ini dijalankan melalaui cara memilih subjek secara sengaja berdasarkan kriteria atau karakteristik khusus yang dinilai relevan dan mewakili populasi yang diteliti.

D. Kriteria Sampel

1. Kriteria Inklusi
    a. Berusia >40 tahun
    b. Pasien dimana sudah di diagnosa menderita Diabetes Melitus
    c. Lama menderita Diabetes Melitus Tipe 2 >5 tahun
    d. Data rekam medik pasien Diabetes Melitus Tipe 2 lengkap
    e. Bersedia untuk jadi responden
2. Kriteria Ekslusi
    a. Sampel lisis, ikterik dan lipemik

E. Instrument Alat dan Bahan

1. Alat

    Biolis 30i, sentrifus, APD (alat pelindung diri), spoit 3ml, *torniquet*, tabung NaF, tabung tanpa antikoagulan (plain).

2. Bahan

    Kit *reagen* glukosa, sampel serum, alkohol 70%, kapas, dan plester.

F. Prosedur pemeriksaan

1. Pra analitik

   a. Sampling

      Siapkan peralatan dan perlengkapan yang diperlukan. Minta pasien duduk di kursi yang disediakan. Dengan telapak tangan menghadap ke atas, letakkan lengan pasien lurus di atas meja. Dipasangkan *torniquet* pada lengan pasien untuk membendung aliran darah bagian lengan pasien. Diminta pasien untuk mengepal tangannya, sambil ujung jari telunjuk melakukan palpasi untuk memastikan posisi vena yang dipilih. Didesinfektan lokasi pengambilan darah vena dengan menggunakan *alcohol* 70% dan biarkan sampai mengering. Dipegang spoit tangan kanan serta ujung telunjuk pada pangkal jarum. Ditusuk kulit dengan jarum serta semprit sampai ujung jarum masuk ke vena, dengan sisi menghadap keatas dan membentuk sudut 15- 30°. Ditarik perlahan-lahan penghisap semprit dengan tangan kiri sehingga darah masuk kedalam semprit. Diminta pasien membuka kepalan tangan serta torniquet dilepaskan sampai diperoleh sejumlah darah yang dibutuhkan untuk dilakukan pemeriksaan. Diletakkan kapas pada tempat suntikan agar darah yang terdapat pada ujung spoit dapat meresap pada kapas lalu segera tarik jarum keluar. Diminta pasien untuk menekan bekas suntikan dengan kapas selama beberapa menit dengan kondisi tangan masih lurus, lalu plester. Ditancapkan jarum pada bagian tutup tabung *vacutainer* dan alirkan darah kedalam tabung yang tersedia melalui dindingnya, jarum

ditarik kembali setelah darah yang terdapat dalam spoit telah habis. Dibuang bahan yang telah digunakan pada tempat sampah steril.

2. Analitik

a. Prosedur Pemeriksaan Kadar Glukosa

Sampel darah yang berada didalam tabung disentrifus selama 15 menit dengan kecepatan 3000rpm. Kemudian disiapkan alat serta bahan yang dipakai. Nyalakan alat Biolis 30i serta tunggu hingga proses inisialisasi selesai dan pastikan alat sudah dalam keadaan siap dan sudah dilakukan maintenance harian seperti cleaning atau pengecekan volume reagen. Lalu pastikan reagen glukosa dan cuvette sudah terpasang dengan benar pada posisi masing-masing di alat, Input data pasien ke sistem Biolis 30i. Kemudian masukkan nomor ID, nama pasien, dan parameter pemeriksaan, lalu alat Biolis 30i akan mencampur sampel serum dengan reagen albumin secara otomatis. Kemudian, reaksi akan terbentuk di dalam cuvette, dan alat akan mengukur absorbansi panjang gelombang tertentu (biasanya panjang gelombang 600 nm) dan hasil absorbansi diubah menjadi konsentrasi glukosa melalui kalibrasi dengan menggunakan kurva standar yang sudah dimasukkan ke dalam alat.

3. Pasca analitik

Glukosa darah sewaktu : 70-140

Berdasarkan kit reagen glukosa *diapro health care supplies.*

G. Pengumpulan dan Analisis Data

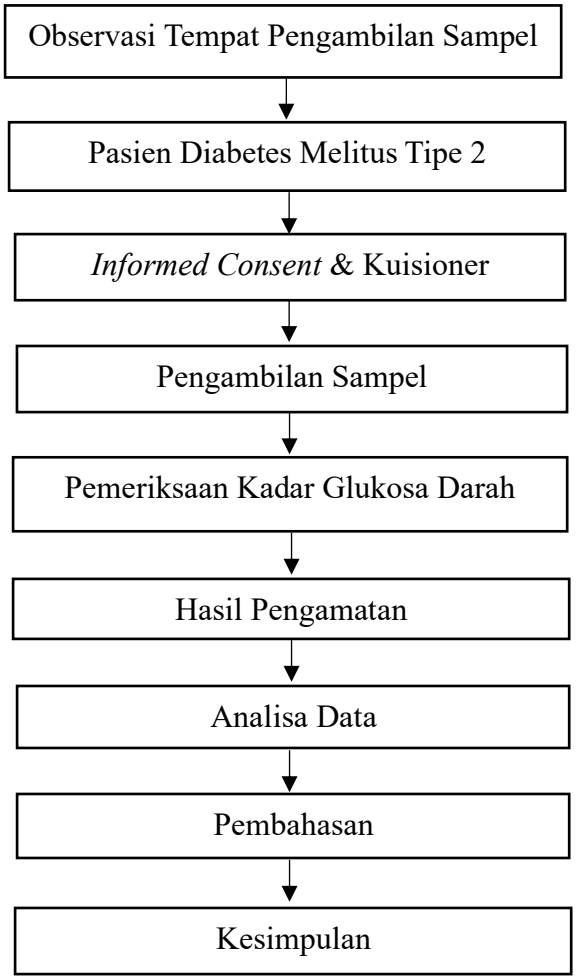
a. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini memakai 2 jenis data, yaitu data primer serta sekunder. Data primer yakni informasi dikumpulkan langsung oleh peneliti sumber pertama, misalnya wawancara langsung tanpa perantara, sehingga data yang diperoleh masih bersifat asli. Sementara itu, data sekunder adalah data didapatkan dengan cara tidak langsung, yakni telaah terhadap sumber telah ada, seperti data dari rekam medis.

b. Analisis Data

Analisis data dijalankan dengan bantuan SPSS dengan menggunakan uji Wilcoxon kemudian disajikan dalam bentuk tabel kemudian dinarasikan.

H. Alur Penelitian



I. Etika Penelitian

1. *Infomed Consent* (Lembar Perserujuan)

   Informed consent adalah bentuk persetujuan tertulis antara peneliti serta partisipan, yang diberikan melalui lembar persetujuan. Peneliti awalnya memberi tahu responden tentang tujuan, keuntungan, dan metode penelitian sebelum memulai proses pengumpulan data. Kesediaan partisipan ikut serta didalam penelitian ditunjukkan penandatanganan lembar persetujuan tersebut.

2. *Nominity* (Tanda Nama)

   Identitas responden tidak dicantumkan secara langsung, melainkan digantikan dengan kode atau inisial khusus dalam lembar pengumpulan data guna menjaga anonimitas partisipan dalam penelitian.

3. *Confidentiality* (Kerahasian)

   Segala informasi dan data yang diperoleh selama proses penelitian akan dijaga kerahasiaannya, hanya peneliti yang memiliki akses terhadap data tersebut, dan hanya informasi yang relevan yang akan disampaikan dalam laporan hasil penelitian.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini dijalankan di laborarotium di Rumah Sakit Stella Maris Makassar dimana untuk mengetahui perbedaan kadar glukosa darah memakai tabung NaF serta tabung Tanpa antikoagulan (Plain) pemeriksaan segera dan penundaan 2 jam penderita Diabetes Melitus Tipe 2 dengan jumlah 22 sampel. Menggunakan alat biolis 30i yang didapatkan hasil, yakni.

Tabel 4. 1 Karakteristik Responden

Karakteristik		N	Persentase %
Jenis kelamin	Laki-laki	9	40,9
	Perempuan	13	59,1
Umur	45-59 Tahun	7	31,8
	60-74 Tahun	10	45,5
	75-83 Tahun	5	22,7
Lama Menderita	2-6 Tahun	12	54,5
	7-10 Tahun	6	27,3
	>10 Tahun	4	18,2
Penyakit Penyerta Lainya	Hipertensi	6	27,3
	Kolesterol	3	13,6
	Ginjal	2	9,1
	Tidak ada	11	50,0
Konsumsi obat	Ya	22	100.0

Sumber: Data Primer, 2025

Tabel 4.1 memuat karakteristik responden dengan Diabetes Melitus Tipe 2, penelitian ini melibatkan 22 partisipan. Dari jumlah tersebut, 9 responden (40,9%) jenis kelamin laki-laki serta 13 responden (59,1%) jenis kelamin perempuan. Jika dilihat dari distribusi usia, responden terbagi dalam tiga kategori: usia 45–59 tahun berjumlah 7 orang (31,8%), usia 60–74 tahun berjumlah 10 orang (45,5%), serta usia 75–83 tahun berjumlah 5 orang (22,7%). Sementara itu, berdasarkan lama menderita penyakit, sebanyak 12 responden (54,5%) telah mengalami Diabetes Melitus selama 2–6 tahun, 6 responden (27,3%) selama 7–10 tahun, dan sisanya 4 responden (18,2%) telah menderita lebih dari 10 tahun. Pada karakteristik penyakit penderita lainya dengan klasifikasi hipertensi sebanyak 6 orang dengan persentase 27,3%, kolestrol berjumlah 3 orang persentase 13,6%, ginjal 2 orang persentase 9,1% serta tidak ada 11 orang persentase 50% sedangakan pada karakteristik konsumsi obat dengan klafikasi 22 orang dengan 100,0

Tabel 4. 2 Tabel Kadar Glukosa

		n	Persentase %
Naf segera-NaF ditunda 2 jam	Normal	2	9,0
	Meningkat	11	50
	Menurun	9	41,0
Naf Segera	Normal	2	9,0
	Meningkat	9	41,0
	Menurun	11	50
Naf Tunda 2 Jam	Normal	2	9,0
	Meningkat	11	50
	Menurun	9	41,0
Plain Segera-ditunda 2jam	Normal	1	4,5
	Meningkat	13	59,1
	Menurun	8	36,4
Plain Segera	Normal	1	4,5
	Meningkat	8	36,4
	Menurun	13	59,1
Plain tunda 2 jam	Normal	1	4,5
	Meningkat	13	59,1
	Menurun	8	36,4

Sumber: Data Primer, 2025

Tabel 4.2 ada Tabel 4.2 Berdasarkan hasil kadar glukosa menggunakan tabung NaF dan tabung plain dengan pemeriksaan segera dan penundaan 2 jam. Ditemukan pada penggunaan tabung NaF dengan pemeriksaan segera dan ditunda 2 jam normal sebanyak 2 orang (9,0%), terjadi peningkatan sebanyak 11 orang (50,0%) dan terjadi penurunan sebanyak 9 orang (41,0%). Pada tabung NaF pemeriksaan segera terdapat 2 normal (9,0%), meningkat 9 (41%), Menurun 11 (50%) dan pada tabung NaF tunda 2 jam terdapat 2 normal (9,0%), meningkat 11 (50%), menurun 9 (41,0). Sedangkan pada penggunaan tabung plain dengan pemeriksaan segera kemudian ditunda 2 jam normal sebanyak 1 orang (4,5%), terjadi peningkatan sebanyak 13 orang (59,1%) dan terjadi

penurunan sebanyak 8 orang (36,4%). Pada pemeriksaan segera menggunakan 48 tabung plain terdapat 1 normal (4,5%), meningkat 8 (36,3%), menurun 13 (59,0%). pada pemeriksaan tunda 2 jam menggunakan tabung plain terdapat 1 normal (4,5%), meningkat 13 (50,0%) dan menurun 8 (36,3 %).

Tabel 4. 3 Tabel Rerata Kadar Glukosa Darah Pada Tabung Naf dan Plain

	Min	Mean	Median	Max
Naf Segera	95	152.36	141.00	325
Naf Tunda	98	153,82	140,50	324
Plain Segera	90	162,64	140,50	377
Plaim Tunda	96	154,91	140,50	327

Sumber: *Data Primer 2025*

Pada table 4.3 menunjukan kadar gula darah pada penggunaan tabung NaF dan tabung tanpa antikoagulaan (plain). Pada tabung NaF segera rata-rata glukosa (minimum) yaitu 95, rata-rata glukosa (mean) 152.36, rata-rata (median) 141.00, rata-rata glukosa (maximum) 325. Dan pada NaF tunda nilai rata-rata glukosa (minimum) 98, rata-rata glukosa (mean) 153.82, rata-rata glukosa (median) 140.50, dan rata-rata kadar glukosa (maximum) 324. Kemudian tabung plain segera rata-rata kadar glukosa (minimum) 90, rata-rata kadar glukosam (mean) 162.64, rata-rata kadar glukosa (median) 140.50 dan rata-rata kadar glukosa (maximum) 377. Sedangkan pada plain tunda kadar glukosa (minimum) 96, rata-rata kadar glukosa (mean) 154.91 rata-rata kadar glukosa (median) 140.00 dan rata-rata kadar glukosa (maximum) 327.

Tabel 4. 4 Hasil Uji Normalitas Shapiro-Wilk sampel penelitian

Kategori	Shapiro-Wilk (Sig.)
Naf Segera Di Periksa	.002
Plain Segera Di Periksa	.002
Naf Di Tunda 2 Jam	.002
Plain Di Tunda 2 Jam	.004

Sumber: data Primer 2025

Berdasarakan table 4.4 menunjukan bahwa pemeriksaan glukosa menggunakan tabung NaF dengan pemerikssaan segera dan ditundah 2 jam diperoleh hasil p< 0,05 artinya jika data tidak terdistribusi dengan normal, kemudian tabung plain dengan pemeriksaan segera dan di tundah 2 jam diperoleh hasil <0,05 yang artinya data tidak tersdistribusi normal. Berdasarkan uji normalitas maka dilanjutkan memakai uji Wilcoxon.

Tabel 4. 5 Hasil Uji Perbedaan Kadar Glukosa Darah Menggunakan Tabung Naf dan Tabung Plain pada Pemeriksa Segera dan Penundaan 2 Jam

Kategori	P	r	Keterangan
NaF segera diperiksa dan tunda 2 jam	0.237	-1.182	Tidak terdapat perbedaan
Plain segera periksa dan tunda 2 jam	0.578	-557	Tidak terdapat perbedaan

Sumber: *Data Primer 2025*

Table 4.5 menyatakan jika pada hasil pemeriksaan glukosa darah menggunakan tabung NaF dengan pemeriksaan segera serta ditunda 2 jam yaitu dengan nilai *p*= 0,237 dan *r* -1.182 yang artinya bahwa tidak ada perbedaan NaF segera diperiksa dengan NaF ditunda 2 jam

Berdasarkan table 4.5 menunjukkan bahwa pada hasil pemeriksaan glukosa darah menggunakan tabung plain dengan pemeriksaan segera serta ditunda 2 jam yaitu diperoleh nilai *p*= 0,578 dan *r* -557 yang artinya bahwa tidak ada perbedaan plain segera diperiksa dengan plain ditunda 2 jam.

B. Pembahasan

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium RS Stella Maris Makassar yang dilaksanakan pada sejak tanggal 27 februari hingga 3 maret. Subjek yang dipakai didalam penelitian ini sebanyak 22 pasien rawat inap serta pasien rawat

jalan melakukan pemeriksaan kadar glukosa darah. Pemeriksaan ini memakai sampel darah vena dengan 2 waktu pemeriksaan yaitu pemeriksaan segera dan pemeriksaan di tunda 2 jam.

Pada tabel 4.1 berdasarkan hasil dari karakteristik jenis kelamin pasien Diabetes Melitus dengan jumlah sebanyak 22 sampel diperoleh jika jenis kelamin perempuan memiliki jumlah pasien tertinggi yaitu 13 pasien dengan persentase (59,1%) serta jenis kelamin laki-laki 9 pasien dengan persentase (40,95%). Berdasarkan kesimpulan dari hasil penelitian menyatakan jika Perempuan mempunyai risiko yang lebih tinggi mengalami Diabetes Melitus dibanding laki-laki. Faktor penyebab utamanya adalah kecenderungan fisiologis wanita dalam mengalami peningkatan indeks massa tubuh lebih signifikan. Hal ini sejalan hasil penelitian (Rohmatulloh dkk, 2024) menunjukkan jika wanita lebih rentan terhadap Diabetes Melitus Tipe 2. Risiko tersebut berkaitan dengan kemungkinan wanita mengalami kenaikan berat badan lebih besar, yang berdampak pada peningkatan indeks massa tubuh. Kemudian, pada perempuan dimana sudah memasuki masa pascamenopause, penurunan hormon estrogen turut mempengaruhi sensitivitas insulin. Sebelum menopause, hormon estrogen dan progesteron diketahui membantu meningkatkan respon tubuh terhadap insulin. Namun, setelah menopause, penurunan kadar hormon tersebut berkontribusi terhadap meningkatnya resistensi insulin pada tubuh wanita.

Temuan ini sejalan sejumlah penelitian sebelumnya, seperti disampaikan (Gosal, 2020) dimana menunjukkan jika hormon testosteron pada

pria memberikan perlindungan sehingga mereka cenderung lebih jarang mengalami Diabetes Melitus Tipe 2 dibandingkan wanita. Sementara itu, risiko pada perempuan lebih tinggi karena dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti jumlah kelahiran (paritas) serta riwayat kehamilan, yang keduanya yakni faktor risiko terjadinya Diabetes Melitus.

Berdasarkan karakteristik usia pasien Diabetes Melitus memiliki nilai tertinggi yaitu pasa usia 60-74 tahun dengan jumlah pasien 10 dengan persentase (45,5%) serta memeiliki nilai rendah yaitu pada usia 75-83 tahun dengan persentase (22,7.8%), karena usia lebih dari 50 tahun mempunyai resiko 85% mengalami Diabetes Melitus karena dengan bertambahnya usia metabolisme dan organ-organ tubuh mengalami penurunan fungsi terutama pada sistem tubuh dan kurangnya melakukan aktifitas sehingga terjadi peningkatan Diabetes Melitus seiring bertambahnya usia, dikarenakan usia tersebut peningkatan intoleran glukosa, lansia yang berusia antara 60 hingga 75 tahun mempunyai kemungkinan dua kali lebih besar mengalami Diabetes Melitus Tipe 2 dibanding mereka berusia 76 hingga 90 tahun. Hasil ini selaras dengan temuan dari (Rosita dkk, 2022) yang mengungkapkan adanya korelasi antara pertambahan usia dengan risiko terjadinya Diabetes Melitus. Seiring bertambahnya usia, terjadi perubahan pada proses metabolisme karbohidrat serta penurunan efektivitas pelepasan insulin sebagai respons terhadap glukosa darah. Selain itu, penyerapan glukosa oleh sel menjadi lebih sulit akibat penurunan sensitivitas terhadap insulin. Jika ditinjau dari usia saat pertama kali

didiagnosis, terlihat bahwa risiko terjadinya Diabetes Melitus Tipe 2 naik seiring bertambah usia.

Individu diman sudah memasuki usia di atas 60 tahun digolongkan sebagai lanjut usia (lansia). Jumlah populasi lansia diperkirakan terus meningkat dari waktu ke waktu. Lansia tetap sehat dan produktif dapat memberikan kontribusi positif bagi masyarakat. Namun, jika pertambahan jumlah lansia tidak dibarengi dengan kondisi kesehatan yang baik, maka akan menjadi beban tambahan bagi kelompok usia produktif. Salah satu permasalahan kesehatan yang umum dialami oleh lansia adalah penyakit Diabetes Melitus.

Berdasarkan karakteristik lama menderita pada pasien Diabetes Melitus lebih banyak dijumpai di kelompok 2-6 tahun dengan jumlah pasien 12 orang dengan persentase (54,5%), dan memeliki nilai rendah yaitu pada kelompok 7-10 tahun dengan jumlah pasien 6 orang dengan persentase (27,3%), dan >10 dengan jumlah pasien 4 orang dengan persentase (18,2%), karena semakin lamanya seseorang terkena diabetes melitus semakin besar pula terkena komplikasi penyakit lainya. Temuan ini selaras hasil penelitian (Sitorus & Darmadi, 2024) yang mengungkapkan bahwa durasi seseorang menderita Diabetes Melitus berbanding lurus dengan jumlah komplikasi yang dialaminya. Makin lama seseorang hidup penyakit ini, makin besar risiko timbulnya komplikasi yang berdampak negatif terhadap kualitas hidupnya. Komplikasi akibat Diabetes Melitus menjadi salah satu indikator utama yang

memengaruhi penurunan kualitas hidup dalam jangka waktu lima tahun mendatang.

Berdasarkan karakteristik penyakit penyerta lainya pada pasien Diabetes Melitus banyak didapatkan pada pasien yang terkena hipertensi dengan jumlah pasien 6 orang dengan persentase (27,3) sedangkan memiliki nilai rendah yaitu pada pasien ginjal dengan jumlah pasien 2 orang dengan persentase (9,1), dan pasien kolesterol dengan jumlah pasien 3 orang dengan nilai persentase (13,6). Karena Diabetes Melitus dengan hipertensi saling dikaitkan di karenakan ada kesamaan karakteristik faktor resiko salah satu faktor berdampak dalam naiknya turunya tekanan darah yakni gula darah. Hiperglikemia adalah faktor resiko yang terjadi hipertensi. Hal ini sejalan penelitiaan (Mutmainah, 2013) dimana menjelaskan hipertensi adalah faktor risiko penting yang berkontribusi terhadap munculnya Diabetes Melitus. Kaitan antara hipertensi dan Diabetes Melitus tipe 2 bersifat kompleks, di mana tekanan darah tinggi dapat menyebabkan penurunan sensitivitas sel terhadap insulin ataupun dikenal sebagai resistensi insulin. Padahal, insulin memiliki peran utama dalam membantu penyerapan glukosa oleh berbagai sel tubuh serta mengatur metabolisme karbohidrat. Oleh karena itu, apabila sel-sel tubuh mengalami resistensi terhadap insulin, maka kadar glukosa dalam darah dapat terganggu dan berujung pada gangguan metabolik seperti diabetes.

Tekanan darah tinggi atau hipertensi pun menjadi faktor risiko memiliki keterkaitan erat akan Diabetes Melitus Tipe 2. Ketika tekanan darah meningkat, distribusi glukosa ke dalam sel tubuh menjadi tidak maksimal, sehingga terjadi

akumulasi glukosa dalam aliran darah. Pada prinsipnya, kestabilan tekanan darah turut mendukung kestabilan kadar gula darah. Insulin sendiri berperan dalam mengatur tekanan darah serta keseimbangan cairan tubuh, sehingga ketersediaan insulin yang memadai akan membantu menjaga tekanan darah tetap normal.

Berdasarkan karakteristik konsumsi obat pada pasien Diabetes Melitus didapatkan pada pasien konsumsi obat dengan jumlah pasien 22 dengan persentase (100%). Tingkat ketaatan dalam mengkonsumsi obat yakni dimana mentukan keberhasilaan dalam terapi penyakit Diabetes Melitus, pasien mengkonsumsi obat secara patuh mempunyai kadar glukosa darah normal. Penelitian ini sejalan penelitian (Rismawa dkk, 2023) dimana mengungkapkan jika adanya hubungan kepatuhan minum obat pada kadar glukosa pasien Diabetes Melitus. Pasien yang meminum obatnya sesuai resep memiliki kadar gula darah normal, sedangkan mereka yang tidak meminum obatnya sesuai resep memiliki kadar gula darah tinggi. Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 yang tidak meminum obat sesuai anjuran dokter berisiko mengalami komplikasi yang dapat memperparah kondisinya.

Berdasarkan table 4.2 menunjukan pada pemerikssan glukosa darah menggunakan tabung NaF dengan pemeriksaan segera dan ditunda 2 jam terdapat 11 pasien yang mempunyai kadar glukosa meningkat serta 2 orang yang mempunyai kadar glukoasa normal, 9 orang yang mengalami penurunan kadar glukosa. Peningkatan kadar glukosa darah dapat dipengaruhi oleh banyak faktor, baik yang terjadi pada tahap analitik ataupun pra-analitik. Pada

tahap analitik, kesalahan bisa timbul akibat proses preparasi bahan pemeriksaan yang tidak tepat, kontaminasi sampel oleh zat tertentu dimana bisa memengaruhi hasil, serta penggunaan alat belum dikalibrasi dengan baik hingga memeroleh data yang tidak akurat. Sementara itu, pada tahap pra-analitik, kesalahan umum meliputi penanganan sampel yang tidak sesuai prosedur, kesalahan dalam pencampuran reagen, serta pengaruh suhu lingkungan selama proses berlangsung. Hal ini sejalan penelitia (Prihandono dkk, 2024) yang melaporkan jika dari total 40.490 sampel yang dianalisis di laboratorium, ditemukan tingkat kesalahan sebesar 4,5%. Kesalahan tersebut terdiri atas kesalahan pra-analitik (60–70%), analitik (10–15%), dan pasca-analitik (15–18%), dengan proporsi terbesar berasal dari tahap pra-analitik. Tingginya kesalahan pra-analitik ini umumnya disebabkan oleh masalah dalam persiapan pasien, pengambilan dan pengiriman sampel, serta penyimpanan spesimen. Penelitian lain juga mendukung temuan ini, menyebutkan bahwa kesalahan pada tahap pra-analitik sering kali dipicu oleh kualitas sampel yang buruk, kesalahan dalam identifikasi pasien, serta penggunaan tabung pengumpulan yang tidak sesuai standar.

Terjadinya penurunan kadar gula darah pasien Diabetes Melitus (DM) disebabkan sel darah telah mengalami kerusakan serta terkontaminasi mikroorganisme, hingga terjadi prose glikolisis yang cukup cepat serta banyak. Darah orang yang tidak sehat atau sedang mengalami infeksi sering mengandung mikroorganisme yang menyebabkan infeksi. Jumlah sel darah

cukup tinggi juga membuat glikolisis tinggi hingga terjadi penururnan kadar glukosa (Susilawati & Rahmawati, 2021).

Penelitian yang dilakukan oleh (Asrori dkk, 2023) mengenai analisis kadar glukosa darah puasa memakai spesimen serum serta plasma natrium fluorida (NaF) menunjukkan adanya perbedaan nilai rata-rata kadar glukosa darah puasa antara kedua jenis spesimen. Perbedaan ini disebabkan oleh karakteristik serum tidak lagi mengandung fibrinogen, protrombin, serta faktor koagulasi lainnya. Kondisi tersebut membuat sampel serum lebih rentan mengalami glikolisis in vitro, yang dapat menyebabkan penurunan kadar glukosa darah sekitar 5–7% setiap jam. Sementara itu, penggunaan plasma NaF menunjukkan kestabilan hasil meskipun terjadi penundaan pemeriksaan hingga 4–5 jam. Perbedaan jenis antikoagulan juga terbukti memengaruhi hasil pengukuran, di mana plasma NaF cenderung menghasilkan nilai glukosa darah puasa yang lebih tinggi dibandingkan serum. Oleh karena itu, untuk memperoleh hasil pemeriksaan yang lebih akurat, disarankan menggunakan spesimen plasma dengan natrium fluorida sebagai antikoagulan.

Berdasarkan table 4.2 menunjukan pada pemerikssan glukosa darah menggunakan tabung plain dengan pemeriksaan segera dan ditunda 2 jam terdapat 13 pasien yang mempunyai kadar glukosa meningkat serta 1 orang yang mempunyai kadar glukoasa normal, 8 orang yang mengalami penurunan kadar glukosa peningkatan kadar glukosa darah sesudah ditunda 2 jam menggunakan tabung plain dikarenakan terjadi penundahan waktu pemeriksaan dimana bisa menyebabkan kadar glukosa darah tidak satabil dan

suhu penyimpanan tidak sesuai. Hal ini sejalan penelitian (Azizah dkk, 2023) disebutkan bahwa suhu ruangan adalah faktor yang bisa mempengaruhi kadar glukosa dalam serum. Suhu lingkungan tempat penyimpanan serum sebelum dilakukan pemeriksaan berperan dalam laju terjadinya glikolisis. Glukosa dalam serum cenderung lebih stabil selama beberapa jam jika disimpan di suhu rendah, seperti di dalam lemari pendingin.

Peningkatan kadar gula darah dapat dipengaruhi oleh perubahan aktivitas hormon insulin yang disekresikan oleh pankreas, yang kemudian merangsang hati mengubah glukosa jadi glikogen dalam jumlah lebih besar. Proses ini dikenal sebagai glikogenesis dan berperan dalam menurunkan kadar glukosa dalam darah.

Berdasarkan tabel 4.2 menunjukan pemeriksaan glukosa darah yang di pemriksa segera dan ditunda 2 jam menggunakan tabung NaF dan tabung tanpa antikoagulan (plain) didapatkan hasil dimana terjadi peningkatan lebih banyak setelah ditunda 2 jam hal dikarenakan metabolisme glukosa oleh sel darah yang terus berlangsung didalam serum. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Rismawan dkk, 2023), yang menyatakan bahwa Kadar glukosa darah menggunakan serum cenderung lebih tinggi dibandingkan plasma karena terjadi proses glikolisis yang terus berlanjut pada sampel serum, sehingga kadar glukosa dalam serum menjadi menurun seiring waktu, sedangkan plasma mengandung antikoagulan yang menghambat proses ini.

Tabel 4.3 diketahui rata-rata kadar glukosa terhadap tabung NaF yang segera diperiksaa adalah 95 mg/dL (minimum), 152.36 mg/DL (mean), 142.00

mg/dL(median), 325 (Maximum), dan rata-rata kadar glukosa tabung NaF periksa tunda 98 mg/dL, (minimum), 152.36 mg/dL(mean), 140.50 mg/dL (median), 324 mg/dL(maximum). Hal ini sejalan (Sulistiyowati Retno dkk, 2022) dimana menjelaskan jika perbedaan dapat dilihat pada pemeriksaan NaF segera diperiksa dan dengan nilai (mean) 173.9 nilai (minimum) 33,3 (maximum) 345.5 dan bagian yang ditundah selama 2 jam menggunakan tabung NaF nilai (mean)173.4 (minimum) 33,5, (maximum) 344.7 sehingga dapat disimpulkan bahwa penundaan dalam proses pemeriksaan dapat menyebabkan terjadinya glikolisis sebesar 5–7% per jam, sehingga kadar glukosa dalam sampel darah cenderung menurun seiring waktu. Penggunaan antikoagulan natrium fluorida (NaF) berfungsi untuk menghambat proses glikolisis yang terjadi akibat keterlambatan pemeriksaan.

Sedangkan rata-rata kadar glukosa tabung plain periksa segera 96 mg/dL (minimum), 162.64 mg/dL(mean), 140.50 mg/dL(median), 377 mg/dL (maximum), dan rata-rata glukosa pada tabung plain tunda 2 jam 96 mg/Dl (minimum), 154.91 mg/dL (mean), 140.00 mg/dL (median), dan 327 mg/dL (maximum).

Perbedaan hasil antara pemeriksaan yang dijalankan segera seerta yang ditunda 2 jam dapat disebabkan terjadinya glikolisis pada sampel. Glikolisis yakni proses penguraian glukosa yang terjadi akibat keterlambatan dalam pemeriksaan, sehingga kadar glukosa dalam sampel menjadi tidak stabil. Kerusakan glukosa ini menyebabkan jumlah glukosa yang dapat terukur

menurun, yang pada akhirnya memengaruhi hasil pemeriksaan kadar glukosa darah.

Berdasarka table 4.4 uji normalitas yang dipakai dalam penelitian ini yakni uji *Shapiro-wilk.* Sesudah dijalankan uji normalitas ini diperoleh data normalitas kadar glukosa darah dengan mengunakan tabung NaF pemeriksaan segera serta tunda 2 jam adalah *p value* 0,02 < (0,05), kemudian pada tabung plain dengan pemeriksaan segera dan diperoleh hasil yaitu *p value* 0,02 < (0,05) dan pada tabung plain pemeriksaan ditundah 2 jam diperoleh hasil yaitu *p value* 0,04 < (0,05) menunjukkan jika data tidak terdistribusi secara teratur; oleh karena itu, uji Wilcoxon adalah uji statistik yang digunakan.

Berdasarkan table 4.5 dimana menyatakan bahwa hasil pemeriksaan kadar glukosa darah memakai tabung yang berisi natrium fluorida (NaF), baik pada pemeriksaan segera maupun ditunda 2 jam, dihasilkan nilai p-value sebesar 0,237. Temuan ini mengindikasikan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata kadar glukosa darah pada pemeriksaan yang dilakukan segera dan yang ditunda selama 2 jam. Hasil ini bertentangan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Sinaga & Irianti, 2020) yang melaporkan adanya perbedaan bermakna antara kadar glukosa darah pada sampel serum dan plasma NaF setelah penundaan selama 1-2 jam. Dalam penelitian tersebut, penurunan kadar glukosa pada plasma NaF baru menunjukkan signifikansi setelah 2 jam, sedangkan serum, penurunan yang signifikan telah terjadi sejak 1 jam setelah pengambilan sampel. Ini menunjukkan jika kadar glukosa dalam plasma NaF tetap stabil sampai dua jam setelah pengambilan sampel.

Berdasarkan table 4.5 dimana menyatakan bahwa hasil pemeriksaan kadar glukosa darah menggunakan tabung Plain dengan pemeriksaan segera serta ditundah 2 jam diperoleh nilai *p*-value 0,578 artinya tidak ada perbedaan antara nilai rata-rata glukosa segera diperiksaa dan ditundah 2 jam. Hal ini tidak sejalan penelitian (Almaliah & Sudrajat, 2022) dimana menjelaskan jika Terdapat perbedaan yang cukup besar antara kadar glukosa yang diperiksa segera dan setelah sampel darah diambil yang dianalisis 2 jam kemudian. Perubahan metabolisme jangka panjang dalam sampel darah merupakan penyebab perbedaan ini, seperti glikolisis, yang jika tidak diatasi, dapat mengurangi kadar glukosa.

Sedangkan pada hasil penelitian yang sudah dijalankan, didapatkan hasil bahwa kadar glukosa darah memakai tabung NaF dan tabung tanpa antikoagulan (plain) terjadi peningkatan kadar glukosa setelah ditundah 2 jam hal ini di sebabkan oleh, terjadinya glikolisis pada tabung plain, glikolisis itu sendiri ialah proses pemecahan glukosa, dan penyebab lain kadar glukosa meningkat ialah pengaruh suhu penyimpanan yang dapat mempengaruhi enzim dan proses metabolisme dalam sampel darah, dan juga kesalahan dalam pengelolaan sampel.

BAB V
PENUTUP

A. Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah:

1. Diperoleh hasil kadar glukosa darah sewaktu menggunakan tabung NaF dengan pemeriksaan segera dan ditundah 2 jam diperoleh kadar glukosa normal 2 pasien (9,0%), dan diperoleh kadar glukosa yang meningkat sebanyak 11 pasien (50%) dan diperoleh kadar glukosa yang menurun sebanyak 9 pasien (41,0%). Diperoleh kadar glukosa darah sewaktu menggunakan tabung tanpa antikoagulan (Plain) dengan pemeriksaan segera dan ditundah 2 jam diperoleh hasil kadar glukosa normal 1 pasien (4,5%) dan didapatkan kadar glukosa meningkat sebanyak 13 pasien (59,15%) dan didapatkan hasil kadar glukosa menurun sebanyak 8 pasien (36,4%).
2. Berdasarkan uji statistik menggunakan uji wilcoxon bisa disimpulkan jika tidak ada perbedaan diperiksa segera serta ditundah 2 jam dengan nilai *p* 237 pada tabung NaF, sedangkan pada tabung plain diperoleh nilai *p* 0.578 berarti tidak ada perbedaan antara diperiksa segera dan tunda 2 jam.

B. Saran

1. Disarankan agar peneliti masa depan menggunakan serum dan plasma NaF untuk melanjutkan penelitian mereka mengenai kadar glukosa.
2. Pastikan kondisi penyimpanan seperti suhu yang dingin di karenakan suhu dapat mempengaruhi hasil
3. Pada saat pemeriksaan menggunakan tabung plain di sarankan untuk diperiksa langsung.

DAFTAR PUSTAKA

Abbas, A. (2022). Epidemiologi Kejadian Tuberkulosis-Diabetes Melitus (TB-DM) di Kota Kediri. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, *11*(03), 279–286.

Afriani, D. (2024). Buku Ajar Epidemiologi Penyakit Tidak Menular. PT Nasya *Expanding Management.*

Agappe. (2021). *Biolis 30i Automated Clinical Chemistry Analyzer*. Tokyo Boeki Medis.

Almaliah, I., & Sudrajat, A. (2022). Perbandingan Hasil Pemeriksaan Glukosa Darah Segera dan Ditundah Selama 2 Jam Dengan Metode Poct.

Alydrus, L. N., & Fausan, A. (2022). Pemeriksaan Interpretasi Hasil Gula Darah.

Anwari, F. (2023). *Flebotomi*. Qiara Media.

Asrori, Fandianta, Edyansah, E., Permata, R. D., & Handayani. (2023). Analisis Kadar Glukosa Darah Puasa Menggunakan Serum dan Plasma Natrium Fluorida *Analysisn Of Fasting Blood Glucose Levels Using Serum And Plasma Sodium Fluoride. JMLS) Journal of Medical Laboratory and Science, 3*(1).

Azizah, Haryanto, & Astuti. (2023). Pengaruh Variasi Waktu Penundaan Pemisahan Serum Terhadap Hasil Pemeriksaan Glukosa. *The Jurnal Of Muhammadiyah Medical Laboratioty Technologist*, *6*(2), 186–191.

Dzakiyah, A. L. (2021). Perbedaan Hasil Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah Sewaktu Menggunakan Serum dan Plasma NaF. Poltekes Kemenkes Yogyakarta.

Fernand, A., Nurhidayanti, & Bastian. (2024). Pebedaan Kadar Glukosa Darah Metode GOD-PAP dan POCT Menggunakan Sampel Darah Vena Dan Darah Ka. *Masker Medika*, *12*(1), 202–208.

Gosal. (2020). Hubungan Antara Nilai Hasil HbA1c Dengan Kadar Ureum dan Kreatinin Pada Penderita Diabetes Melitus.

Hardianti. (2022). Perbandingan Hasil Pemeriksaan Glukosa Darah Puasa Dengan Metode *Heksokinase* dan *Metode Glukosa Oxsidase Peroxidase Aminoantypir.*

Ifadah, E., Widyantoro, W., Dewi, R., Fauzia, W., Yustika, N. W. A. N., Permatasari, E. D., Nurjanah, U., Ratnaningsih, A., Purwandari, N. P., Putri, D. S., Kalsum, U., Hidyati, W., Lestari, R. D., & judijanto, L. (2024). *Asuhan Keperawatan Medikal Bedah*. PT. Green Pustaka Indonesia.

Irwansyah, & Kasim, I. S. (2021). Indentifikasi Keterkaitan Lifestyle Dengan Risiko Diabetes Melitus. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, *10*(1), 62–69.

Jiwintarum, Y., Fauzi, I., Diarti, M. W., & Santika, I. N. (2019). Penurunan Kadar Gula Darah Antara yang Melakukan Senam Jantung Sehat dan Jalan Kaki. *Jurnal Kesehatan Prima*, *13*(1), 1–9.

Komariah, & Rahayu Sri. (2020). Hubungan Usia, Jenis Kelamin dan Indeks Massa Tubuh Dengan Kadar Gula Darah Puasa pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Klinik Pratama Rawat Jalan Proklamasi, Depok, Jawa Barat. *Jurnal Kesehatan Kusuma Husada*, *3*(1), 41–47.

Lenggogeni, D P (2023). *Buerger Allen Exercise* pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2.

Mutmainah. (2013). Hubungan Kadar Gula Darah Dengan Hipertensi Pada Pasien Diabetes pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 i Rumah Sakit Umum Daerah Karanganyar. 6(2).

Nadzifah, N. (2020). Pengaruh Lama Penyimpanan Dalam Lemari Es (Suhu 4° C) Terhadap Nilai Hemat Hematokrit Menggunakan Metode *Hematology Analyzer*. Poltekes Kemenkes Yogyakarta.

Nasution, F., Andilala, & Siregar, A. A. (2021). Faktor Resiko Kejadian Diabetes Mellitus (*Risk Factors for The Event of Diabetes Mellitus*). *Jurnal Ilmu Kesehatan*, *9*(2).

Nurhayati, E., Suwono, & Fiki, E. N. (2017). Penggunaan Antikoagulan NaF pada Pengukuran Kadar Glukosa Darah Selama 2 Jam. *Jurnal Laboratorium Khatulistiwa*, *1*(1), 33–39.

Nurjannah, M., & Asthiningsih, N. W. W. (2023). *Hipoglikemia pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2.*

Prihandono, D. S., Kesuma, S., & Widyadari, E. R. (2024). Evaluasi penggunaan Tabung dan Plasma pada Tabung Cloting Activator dan NaF Selama 6 dan 24 jam Parameter Glukosa Darah. *Jambura Journa Of Health Science And Research*, *6*(3), 277–287.

Rismawan, Handayani, & Rahayuni.(2023). Hubungan Kepatuhan Minum Obat Terhadap Kadar Gula Darah Sewaktu Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe II. *Riset Media Keperawatan*, *6*(1), 3–8.

Rohmatulloh, Pardjianto, & Kinasih. (2024). Hubungan Usia Dan Jenis Kelamin Terhadap angka Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2 Berdasarkan 4 Krieteria Diagnosis Di Poli Klinik Penyakit Dalam RSUD Karsa Husada Kota Batu. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, *8*(1), 1–16.

Rosita, R., Kusumaningtiar, D. A., Irfandi, A., & Ayu, I. M. (2022). Aktivitas Fisik Lansia Dengan Diabetes Melitus Tipe 2 Di Puskesmas Balaraja Kabupaten Tangerang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (Undip)*, *10*(3), 364–371.

Saimi, & Satriyadi. (2024). *Diabetes Melitus Tipe 2*. CVA Danu Abimata.

Saputri, R. D. (2020). ARTIKEL PENELITIAN Komplikasi Sistemik Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 *The Systemic Complications in Type 2 Diabetes Mellitus Patients.* Ilmiah Kesehatan Sandi Husada, 11(1), 230–236.

Simatupang Rumiris. (2020). Pedoman Diet Penderita Diabetes Melitus. Yayasan Pendidikan dan Nasional.

Sinaga, H., & Irianti, C. (2020). Perbandingan Hasil Pemeriksaan Glukosa Darah Dengan Menggunakan Serum Dan Plasma Natrium Fluorida (NaF) Di Laboratorium Klinik Medika Jayapura. Surabaya *The Journal of Muhamadiyah Medical Laboratory Technologist*, *3*(1), 69–76.

Subiyono, Martsiningsih M Atik, & Gabrela Denni. (2016). Gambaran Kadar Glukosa Darah Metode GOD-PAP (Glucose Oxsidase - Peroxidase Aminoantypirin) Sampel Serum dan Plasma EDTA (*Ethylen Diamin Terta Acetat). JURNAL TEKNOLOGI LABORATORIUM*, *5*(1), 45–48.

Sulistiyowati Retno, Budiarti, Rahaju Minto, Analiswati Tandri, & Sudarsono. (2022). Perbedaan Kadar Glukosa Serumm dan Plasma NaF Segera dan Tunda 2 Jam Pada Penderita DM. Jurnal Ilmiah Multi Disiplin, *1*(10).

Susilawati, & Rahmawati Rista. (2021). Hubungan Usia, Jenis Kelamin dan Hipertensi dengan Kerja Diabetes Mellitus Tipe 2 di Puskesmas Tugu Kecamatan Cimanggis Kota Depok. *6*(1), 15–21.

Syatriani, S. (2023). Kualitas Hidup Penderita Diabetes Mellitus. Rizmedia.

Venna, Wijaya, J. W., Singgih, G. G., & Ardianto, C. (2023). Perbandingan Pemeriksaan Kadar Glukosa DarahSewaktu Mandiri Dengan Uji Laboratorium Metode Baku Emas *Comparison Of Self-Monitoring Blood Standard Laboratory Testing. In Damianus Journal of Medicine* (Vol. 22, Issue 2).

Sitorus, I., & Darmadi, S. (2024). Hubungan Lama Menderita Diabetes Melitus Dengan Kualitas Hidup pada Pasien di Rumah Sakit Royal Prima Medan. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, *5*(11).

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1

Hasil Penelitian

RS. Stella Maris

Jl. Somba Opu No.273
Makassar 90111 - Indonesia
Tel +62 411 854341
+62 411 871391
+62 411 873346
Call center
081 398 888 100
https://rsstellamaris.com

RUMAH SAKIT STELLA MARIS MAKASSAR
INSTALASI LABORATORIUM PATOLOGI KLINIK
Jl. Somba Opu No. 273

Lembar Hasil Penelitian

Perbedaan Kadar Glukosa Darah Menggunakan Tabung NaF Dan Tabung Antikoagulan (Plan)

Dengan Pemeriksaan Segera Dan Penundaan 2 Jam Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2

No	Nama Pasien	Jenis Kelamin (L/P)	Umur	Segera Di Periksa		Di Tunda 2 Jam		Alamat
				Naf	Plain	Naf	Plain	
1	AR	P	55	187	244	194	207	JL. BALLA LOMPOA. NO 9
2	MK	L	71	208	218	219	221	JL. PRAMUKA
	ZS	P	45	152	174	159	152	JL. BALLA LOMPOA. NO.9
4	MF	P	52	142	141	141	142	BTN. BAKOLU PANGKA BINAGA GOWA A2 NO.1
5	LS	P	66	129	131	133	132	JL. DANAU MATANA NO.27
6	ID	P	56	325	377	324	327	JL. TAMANGAPA RAYA III
7	SW	P	78	162	186	160	159	JL. AHMAD YANI NO. 19
8	EP	L	78	105	131	106	109	JL. DG TOMPO NO. 35. E
9	PL	L	76	117	124	118	122	JL. BURU NO.4
10	HT	L	76	194	223	191	185	JL. CULANG NO.4
11	ML	P	57	95	90	101	96	JL. BUDIRAYA PERMAI BLK C NO 5
12	EV	P	65	150	155	152	174	JL. MANGGA NO. 100
13	FP	L	65	146	144	144	153	JL. MANGGA NO. 100
14	YA	P	46	138	138	137	138	JL. MONINSIDI BARU AB 05 N0.02
15	SN	P	45	103	103	105	109	JL. KETIMUN NO.53
16	SS	L	65	98	98	98	99	JL. PANNAMPU BIRJER NO.5
17	AJ	L	65	166	166	164	168	JL. BTN ANTARA BLOK A.15 NO.4
18	FK	P	66	101	101	103	109	JL. SARAPPO NO.123
19	LS	P	67	258	258	255	263	JL. DG TATA
20	BW	L	68	140	140	140	97	JL. TINGGIMAE NO.6
21	MT	L	66	135	135	132	136	JL P. KEMERDEKAAN K,.13
22	TL	P	83	101	101	108	110	JL.VETERAN UTARA NO. 25

Makassar, 03 Maret 2025

Kepala Laboratorium

Bambang Tri Basuki,S.Si

No	Nama	Jenis Kelamin	Umur (Tahun)	Hasil glukosa NaF periksa segera	Hasil glukosa naf tunda	Hasil glukosa plain segera	Hasil glukosa plain periksa tunda	Lama menderita (Tahun)	Penyakit penyerta lainya	Konsumsi obat	Jenis Obat
1	AR	P	55	187	194	244	244	5 Tahun	Tidak ada	konsumsi	Metformin
2	MK	L	71	208	219	218	218	5 Tahun	hipertensi	konsumsi	Metformin
3	ZS	P	45	152	159	174	174	2 Tahun	Tidak ada	konsumsi	Sulfonilurea
4	MF	P	52	142	141	141	141	3 Tahun	Tidak ada	konsumsi	Sulfonilurea
5	LS	P	66	129	133	131	131	7 Tahun	Tidak ada	konsumsi	Sulfonilurea
6	ID	P	56	325	324	337	377	5 Tahun	Hipertensi	konsumsi	Metformin
7	SW	P	78	162	160	186	186	12 Tahun	Kolestrol	konsumsi	Glimepiride
8	EP	L	78	105	106	131	131	15 Tahun	Hipertensi	konsumsi	Metformin
9	PL	L	76	117	118	124	124	11 Tahun	Tidak ada	konsumsi	Glimepiride
10	HT	L	76	194	191	223	223	12 Tahun	Ginjal	konsumsi	Metformin
11	ML	P	57	95	101	90	90	6 Tahun	Tidak ada	konsumsi	Metformin
12	EV	P	65	150	152	155	155	7 Tahun	Tidak ada	konsumsi	Metformin
13	FP	L	65	146	144	144	144	5 Tahun	Kolestrol	konsumsi	Metformin
14	YA	P	46	138	137	138	138	2 Tahun	Tidak ada	konsumsi	Glimepiride
15	SN	P	45	103	105	103	103	2 Tahun	Tidak ada	konsumsi	Metformin
16	SS	L	65	98	98	98	98	5 Tahun	Tidak ada	konsumsi	Metformin
17	AJ	L	65	166	164	166	166	7 Tahun	Ginjal	konsumsi	Metformin
18	FK	P	66	101	103	101	101	8 Tahun	Hipertensi	konsumsi	Metformin
19	LS	P	67	258	255	258	258	6 Tahun	Hipertensi	konsumsi	Metformin
20	BW	L	68	140	140	140	140	7 Tahun	Ginjal	konsumsi	Metformin
21	MT	L	66	135	132	135	135	6 Tahun	Kolestrol	konsumsi	Metformin

22	TL	P	83	101	108	101	110	8 Tahun	Tidak ada	konsumsi	Glimepiride

LEMBAR PERSETUJUAN RESPONDEN PENELITIAN

(INFORMED CONCENT)

Pernayataan Pemberian Izin Oleh Responden

Judul Penelitian : Perbedaan Kadar Glukosa Darah Menggunakan Tabung NaF Dan Tabung Tanpa Antikoagulan (Plain) Dengan Pemeriksaan Segera Dan Penundaan 2 jam Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2.

Peneliti : Sri Kasi' Sagena

Nim : B1D121044

Responden :

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan bersedia untuk menjadi responden penelitian yang dilakukan oleh mahasiswa program studi Teknologi Laboratorium Medis Universitas Megarezky.

Peneliti telah menjelaskan isi dari penelitian ini beserta tujuan dan manfaatnya. Saya memahami dan menyadari bahwa penelitian ini tidak akan mempengaruhi atau mengakibatkan hal yang merugikan saya. Oleh karena itu saya bersedia menjadi responden dalam penelitian ini dengan menjawab semua pertanyaan dengan jujur sesuai kondisi yang sebenarnya dan secara sukarela tanpa ada paksaan dari siapapun.

Makassar, ...

Responden

( )

EP

Peneliti

(Sri Kasi' Saegena)

LEMBAR KUNSIONER

Nama : [redacted]

Umur : [redacted]

Alamat : [redacted]

Petunjuk Pengisisan Kuesioner:

1. Berilah tanda ceklis (✓)
2. Setiap data diisi sesuai dengan data diri calon responden

NO	Pertanyaan	
1.	Sudah berapa lama anda menderita diabetes melitus tipe 2?	15 TAHUN
2.	Apakah anda ada penyakit penyerta lainya?	(✓) Ya ( ) Tidak
3.	Jika Ya, penyakit apa?	HIPERTENSI
4.	Apakah anda mengkonsumsi obat?	(✓) Ya ( ) Tidak
5.	Jika Ya, jenis obat apa yang dikonsumsi?	METFORMIN

LEMBAR PERSETUJUAN RESPONDEN PENELITIAN

(INFORMED CONCENT)

Pernayataan Pemberian Izin Oleh Responden

Judul Penelitian : Perbedaan Kadar Glukosa Darah Menggunakan Tabung NaF Dan Tabung Tanpa Antikoagulan (Plain) Dengan Pemeriksaan Segera Dan Penundaan 2 jam Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2.

Peneliti : Sri Kasi' Sagena

Nim : B1D121044

Responden :

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan bersedia untuk menjadi responden penelitian yang dilakukan oleh mahasiswa program studi Teknologi Laboratorium Medis Universitas Megarezky.

Peneliti telah menjelaskan isi dari penelitian ini beserta tujuan dan manfaatnya. Saya memahami dan menyadari bahwa penelitian ini tidak akan mempengaruhi atau mengakibatkan hal yang merugikan saya. Oleh karena itu saya bersedia menjadi responden dalam penelitian ini dengan menjawab semua pertanyaan dengan jujur sesuai kondisi yang sebenarnya dan secara sukarela tanpa ada paksaan dari siapapun.

Makassar, ...

Responden	Peneliti
(AR)	(Sri Kasi' Saegena)

LEMBAR KUNSIONER

Nama :

Umur :

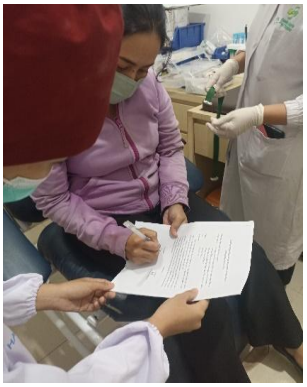
Alamat :

Petunjuk Pengisisan Kuesioner:

1. Berilah tanda ceklis (✓)
2. Setiap data diisi sesuai dengan data diri calon responden

NO	Pertanyaan	
1.	Sudah berapa lama anda menderita diabetes melitus tipe 2?	5 TAHUN
2.	Apakah anda ada penyakit penyerta lainya?	( ) Ya (✓) Tidak
3.	Jika Ya, penyakit apa?	
4.	Apakah anda mengkonsumsi obat?	(✓) Ya ( ) Tidak
5.	Jika Ya, jenis obat apa yang dikonsumsi?	ANTIDIABETIK METFORMIN

Dokumentasi Penelitian

Pengisian Kuisoner



Pengambilan Sampel Pasien




Proses Sentrifugasi



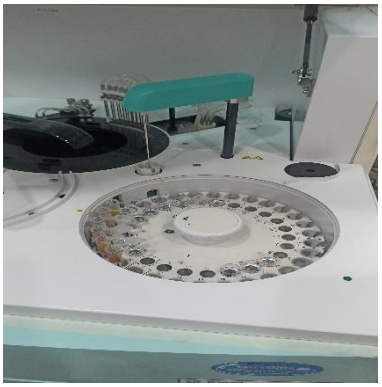

Pemindahan Serum Ke Cup Sampel



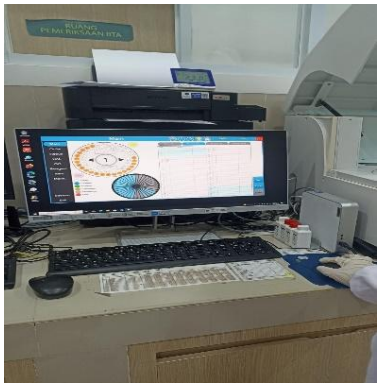
Pengimputan Data Pasien Dan Nomor Sampel Pada Computer




Mengisis Rak Tabung Dengan Sampel Dan Memasukkan Sampel Kedalam Alat Biolis 30i



Running Sampel



Output Hasil

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. 496414 Website : http://universitasmegarezky.ac.id E-mail: info@universitasmegarezky.ac.id

Makassar, 21 Januari 2025

Nomor : 698 /07.091056/ I/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 Teknologi Kesehatan Program Studi D-IV 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	**: Sri Kasi' Sagena**
N I M	**: B1D121044**
Judul Skripsi/KTI	**: Perbedaan Kadar Glukosa Darah Menggunakan Tabung NaF dan Tabung Tanpa Antikoagulan (Plain) dengan Pemeriksaan Segera dan Penundaan 2 Jam pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2**
Pembimbing	**:1. Desyani Ariza, S.Si., M.Kes** **2. Ayusti Dirga S. Si., M.Sc**
Tempat Penelitian	**: Laboratorium Rs Stella Maris Makassar**

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

Ketua LPPM

Ns. Syamsyuriyana Sabar, M.Kep
NIDN. 09151186 02

Tembusan Kepada Yth:

1. Yang Bersangkutan
2. Arsip

RS. Stella Maris

Jl. Somba Opu No.273
Makassar 90111 - Indonesia

Tel +62 411 854341
+62 411 871391
+62 411 873346

Call center
081 398 888 100
https://rsstellamaris.com

SURAT KETERANGAN

Nomor : 2499 .DIR.SM.DIKLAT.KET.EX.V2025

Direktur RS. Stella Maris Makassar menerangkan bahwa :

Nama Lengkap	:	Sri Kasi' Sagena
Program Studi	:	Teknologi Laboratorium Medis (D4)
Nomor Pokok	:	B1D121044
Asal Pendidikan	:	Universitas Megarezky Makassar

Telah melaksanakan penelitian di RS. Stella Maris dalam rangka penyelesaian tugas akhir yang dimulai pada tanggal 18 Februari s/d 18 April 2025 dengan judul :

"Perbedaan Kadar Glukosa Darah Menggunakan Tabung NaF dan Tabung Tanpa Antikoagulan (Plain) dengan Pemeriksaan Segera dan Penundaan 2 jam pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2"

Demikan surat keterangan ini di buat untuk dipergunakan sebagaimana fungsinya.

Makassar, 05 Mei 2025

Hormat Kami,
Direksi RS. Stella Maris,

RS. Stella Maris

dr. Teoroci Luisa Nunuhitu, M.Kes, FISQua
Direktur

Cc. Arsip

Lampiran 2

Uji SPSS

JENIS KELAMIN

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Laki-laki	9	40.9	40.9	40.9
	Perempuan	13	59.1	59.1	100.0
	Total	22	100.0	100.0	

KARAKTERISTIK UMUR

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	45-59	7	31.8	31.8	31.8
	60-74	10	45.5	45.5	77.3
	75-83	5	22.7	22.7	100.0
	Total	22	100.0	100.0	

LAMA MENDERITA

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	2-6 Tahun	12	54.5	54.5	54.5
	7-10 Tahun	6	27.3	27.3	81.8
	>10 Tahun	4	18.2	18.2	100.0
	Total	22	100.0	100.0	

PENYAKITN PENYERTA LAINYA

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Hipertensi	6	27.3	27.3	27.3
	Kolestrol	3	13.6	13.6	40.9
	Ginjal	2	9.1	9.1	50.0
	Tidak ada	11	50.0	50.0	100.0
	Total	22	100.0	100.0	

KONSUMSI OBAT

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	YA	22	100.0	100.0	100.0

Statistics

		NaF segera	NaF tunda	Plain segera	Plain tunda
N	Valid	22	22	22	22
	Missing	0	0	0	0
Mean		152.36	153.82	162.64	154.91
Median		141.00	140.50	140.50	140.00
Minimum		95	98	90	96
Maximum		325	324	377	327

NaF SEGERA DAN TUNDA 2 JAM

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	NORMAL	2	9.1	9.1	9.1
	MENINGKAT	11	50.0	50.0	59.1
	MENURUN	9	40.9	40.9	100.0
	Total	22	100.0	100.0	

PLAIN SEGERA DAN TUNDA 2 JAM

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	NORMAL	1	4.5	4.5	4.5
	MENINGKAT	13	59.1	59.1	63.6
	MENURUN	8	36.4	36.4	100.0
	Total	22	100.0	100.0	

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Naf Segera Di Periksa	.184	22	.050	.839	22	.002
Plain Segera Di Periksa	.200	22	.023	.839	22	.002
Naf Di Tunda 2 Jam	.200	22	.022	.837	22	.002
Plain Di Tunda 2 Jam	.155	22	.185	.853	22	.004

Uji Wilcoxon

Test Statistics[a]

	NaF tunda - NaF segera	Plain tunda - Plain segera
Z	-1.182[b]	-.557[c]
Asymp. Sig. (2-tailed)	.237	.578

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on negative ranks.

c. Based on positive ranks.