SKRIPSI

ANALISIS KADAR ASAM URAT TERHADAP RISIKO KARDIOVASKULER PADA PENDERITA DIABETES MELLITUS TIPE 2 DI BALAI BESAR LABORATROIUM KESEHATAN (BBLK) DENGAN ALAT ABX PENTRA C400

LESTARI FEBRIANTY
B1D121139

Dajukan Sebagai Syarat Dalam Meraih Sarjana Terapan Kesehatan (S.Tr.Kes)
Pada Program Studi Diploma Empat (DIV) Teknologi Laboratorium
Medis Fakultas Teknologi Kesehatan Universitas Megarezky

PROGRAM STUDI DIV TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS

FAKULTAS TEKNOLOGI KESEHATAN

UNIVERSITAS MEGAREZKY

MAKASSAR

2025

HALAMAN JUDUL

SKRIPSI

ANALISIS KADAR ASAM URAT TERHADAP RISIKO KARDIOVASKULER PADA PENDERITA DIABETES MELLITUS TIPE 2 DI BALAI BESAR LABORATROIUM KESEHATAN (BBLK) DENGAN ALAT ABX PENTRA C400

LESTARI FEBRIANTY

B1D121139

Dibimbing oleh
Arlitha Dekayana, S.Si.,M.Kes
Pembimbing 1

Dr. Apt. Jangga, S.Si.,M.Kes
Pembimbing 2

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

PROGRAM STUDI DIV TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIK

FAKULTAS TEKNOLOGI KESEHATAN

UNIVERSITAS MEGAREZKY

2025

HALAMAN PENGESAHAN

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

ANALISIS KADAR ASAM URAT TERHADAP RISIKO KARDIOVASKULER PADA PENDERITA DIABETES MELLITUS TIPE 2 DI BALAI BESAR LABORATORIUM KESEHATAN (BBLK) DENGAN MENGGUNAKAN ALAT ABX PENTRA C400

Disusun dan diajukan oleh
LESTARI FEBRIANTY

Nomor Induk Mahasiswa B1D121139

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Pada tangggal 16 Juli 2025

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui

Tim Penguji	**Tanda Tangan**
1. Arlitha Deka Yana,S.Si., M.Kes	( )
2. Dr.Apt. Jangga,S.Si.,M.Kes	( )
3. Sumitro Rahman, S. Si., M. Kes Fisqua	( )

Mengetahui,

Dekan
Fakultas Teknologi Kesehatan

Prof. Dr. Dra. apt. Hj. Asnah Marzuki, M.Si
NUPTK. 1350727628230013

Ketua Program Studi
DIV Teknologi Laboratorium Medis

Dr. Nirmawati Angria, S.Si., M.Kes
NUPTK. 2350765666230332

Dipindai dengan CamScanner

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan Mengucap Syukur Atas Rahmat ALLAH SWT, Skripsi ini Saya bisa menyelesaikannya dan sampai di tahap ini

Tiada Lembar Yang Paling Indah Dalam Skripsi Ini Kecuali Lembar Persembahan dariku untuk :

Bapak Dan Mama

Terima kasih banyak kepada kedua orang tua saya bapak Nurham dan Ibu Selva Azis yang telah memberiksan kasih sayang, perhatian, pengorbanan, dan doa yang tiada henti kepada saya sampai saya bisa berada di tahap ini, terimakasih menjadi penyemangat dan tempat keluh kesah, dan terimakasih atas kerja kerasnya hingga saya bisa berada di titik ini, walaupun ucapan terimakasih ini tidak cukup untuk membayar semua pengorbanan mama sama bapak.

Kepada kakaku tercinta Agung Nugroho, terimakasih sudah menjadi garda terdepan Ketika adiknya dalam kesulitan, terimakasih atas pengorbananya sehingga adikmu bisa sampai di titik ini. Dan juga terimakasih kepada adik-adik saya Fahri Setiawan dan Adiva Arsilia Savina untuk canda tawanya Ketika vc, terimakasih kepada sepupu saya Maulidina Apriliya Tanjung, walaupun jauh terimakasih sudah mau membagi keluh kesahh.

Kepada beloved terima kasih sudah menemani sampai di tahap ini, dan sudah sama-sama berjuang sampai mendapatkan gelas sarjana inii

Kepada Andi Risawati Febriyani Putri terimakasih sudah menjadi teman,sahabat,saudara di tepat perantauan ini, terimakasih sudah berjuang Bersama hingga sampai di tahap ini, semoga pertemanan kita tidak hanya sampai disni

Kepada bestie”ku tercinta Aulia Napis, Lastri Ode & Anita Ailatat terimakasi sudah membersamai dari zaman SMA sampai Sekarangg love you gaisss

Dan terakhir terimkasih kepada teman-teman Savor Orphanage yang sudah menemani di

masa-masa terakhir perkuliahan, yang dimana menjadi support sistem terbaik, dan juga mengajarkan banyak hall LOVE YOU ALL!!!

SURAT KETERANGAN TURNITIN

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

KETERANGAN LOLOS UJI TURNITIN
No. 54 /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 : Lestari Febrianty

NIM : B1D121139

Prodi : D-IV Teknologi Laboratorium Medis

Judul Skripsi/KTI : Analisis Kadar Asam Urat Terhadap Risiko Kardiovaskular Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Balai Besar Laboratorium Kesehatan (BBLK) Dengan Menggunakan Alat ABX Pentra C400

Telah melalui uji *similarity* dengan software *Turnitin* dan dinyatakan lolos dengan **persentase 27%** sesuai bukti terlampir.

Demikian Surat Keterngan ini di buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 13 Juni 2025
Ketua,

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

MOTTO

“Bersungguh-sungguhlah, karena sesungguhnya Allah menyukai orang yang bkerja keras**”**

~HR. Thabrani~

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

~QS. Al-Baqarah: 28~

CURRICULUM VITAE



A. Biodata

1. Nama : Lestari Febrianty
2. Jenis kelamin : Perempuan
3. Tempat, Tanggal Lahir : Masohi, 07 Februari 2004
4. Kebangsaan : Indonesia
5. Status : Mahasiswa
6. Tinggi/Berat Badan : 151 cm/45kg
7. Agama : Islam
8. Alamat : Ambon, Maluku

B. Riwayat Pendidikan

1. Tahun 2009 – 2015 : SD Negeri 13 Ambon
2. Tahun 2015 – 2018 : SMP Negeri 14 Ambon
3. Tahun 2018 – 2021 : SMKS Kesehatan Tiant Mandiri Ambon
4. Tahun 2021 – 2025 : Universitas Megarezky Makassar

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadirat Allah Subahanallah Wa Ta'ala, karena atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul "**Analisis Kadar Asam Urat Terhadap Risiko Kardiovaskuler Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Balai Besar Laboratorium Kesehatan (BBLK) Dengan Alat ABX PENTRA C400"** tepat waktunya.

Penyusunan skripsi in9 merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan **Program D-IV Teknologi Laboratorium Medis Pada Fakultas Kesehatan, Universitas Megarezky Makassar.** Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak, skripsi ini tidak akan dapat terselesaikan dengan baik.

Dengn penuh rasa homat dan cina, penulis menyampaikan **icapan terimakasih yang tak terhingga kepada kedua orang tua tercinta Nurham dan Selva Azis,** yang senantiasa mendoakan, mendampingi, serta memberikan semangat, kasih saying, dan dukungan moral maupun materi tanpa henti. Tanpa keiklasan dan doa dari ayah dan ibu, penyususnan **skripsi** ini tidak akan pernah terwujud.

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

1. **Bapak Dr. H. Alimuddin, SH., 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 Megarezky Makassar**, atas dedikasi dan kontribusi luar biasa dalam mendirikan Lembaga Pendidikan yang menjadi wadah pengebangan ilmu dan karakter

3. **Bapak Moch Noer Alim Qalby, SH., LLM sebagai ketua Yayasan Pendidikan Islam Mega Rezky,** 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 Megarezky,** 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 Laboratorium Kesehatan,** atas kesempatan dan dukungan yang diberikan selama masa studi.
6. **Ibu Dr Nirmawati Angria, S.Si., M.kes selaku Ketua Prodi Program Studi DIV Teknologi Laboratorium Medis**, tas bimbingan akademik yang berkelanjutan dan inspiratif.
7. Dosen pembimbing I **Arlitha Deka yana S.Si.,M.Kes dan pembimbing II Bapak Dr. Apt. Jangga, S.Si., M.Kes,** yang telah memberikan arahan, saran, dan evaluasi dalam penyusunan karya tulis ini dengan penuh kesabaran dan keikhlasan
8. **Ibu Dr. Handayani Halk, S.Si., M.Kes sebagai pebimbing Akademik (PA),** atas pendampingan dan bimbingan akaemik selama masa studi penulis.
9. **Seluruh Dosen pengajar dan Staf aAkademik Universitas Megarezky,** atas ilmu perhatian, dan pelayanan yang diberikan selama proses studi.
10. Kepada kakakku tercinta Agung Nugroho dan kakak iparr kuu Julisia, Adek – adeku Fahri Setiawan dan Diva Arsiliaaa serta keponakan tercinta Azka Al-kahf, terimakasih sudah menjadi support system terbaik selama kuliahh
11. Teman-teman Mahasiswa DIV ATLM terkhususnya 2021 D, yang tak dapat penulis sebutkan yang telah memberikan masukan dan dukungan selama perkuliahan sampai menyelesaikan pendidikan
12. Teman – teman kontrakan Tadika Mesra,Viator Saklil, A. Rismawati Febriani Putri, Muhammad Ilham, Pieterz Saklil terimakasih sudah membersamai sampa semester akhir
13. Teman teman kuu yang cantik – cantik, Wa Ode Lasri, Aulia Napis, dan Anita Ailatat, terimakasihhh sudah membersamai dari SMA sampai sekarangg
14. Teman teman Savor Orphanage, Omber, Enjell, Vika, Elsa, Feby, Rahma, Elsa,

Dita, Ilham, Fabio, Haikal, dan Fadell terimakasi sudah menemani sampai di tahap inii

15. Serta masih banyak lagi pihak-pihak yang sangat berpengaruh dalam proses penyelesaian proposal ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu. Akhirnya kata, penulis mengharapkan proposal ini memberikan manfaat dalam melaksanakan pembangunan dan pengembangan ilmu pengetahuan di masa depan Amin….

Makassar…… 2025

Lestari Febrianty
B1D121139

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ..... **ii**

HALAMAN PENGESAHAN ..... **iii**

PERSEMBAHAN DAN MOTO ..... **iv**

SURAT KETERANGAN TURNITIN ..... **v**

CURICULUM VITAE ..... **vi**

KATA PENGANTAR ..... **vii**

DAFTAR GAMBAR ..... **viii**

DAFTAR TABEL ..... **ix**

DAFTAR lAPIRAN ..... **x**

DAFTAR SINKATAN ..... **xi**

ABSTRAK ..... **xii**

BAB I PENDAHULUAN **1**

A. Latar Belakang 1

B. Rumusan masalah 4

C. Tujuan 5

D. Manfaat penelitian 5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA **6**

A. Tinjauan Tentang Diabetes Melitus 6

1. Defenisi Diabetes Mellitu… 6
2. Epidemiologi 7
3. Etiologi… 7
4. Patofisisologi Diabetes Melltus… 8
5. Klasifikasi Diabetes Mellitus… 9
6. Penyebab Dabetes Mellitus… 12
7. Komplikasi Diabetes Mellitus 13

B. Tinjauan Umum Kardiovaskuler 16

1. Defenisi Kardiovaskuler 16
2. Faktor – Faktor Terjadinya Kardiovaskuler… 18
3. Hubungan Terjadinya Kardiovaskuer… 19

C. Hubungan Antara Diabetes Mellitus, Kardiovaskuler dan Asam Urat 19

D. Tinjauan Umum Asam Urat 22
1. Defenisi Asam Urat… 22
2. Epidemiologi 22
3. Patofisiologi…. 23
4. Klasifikasi Asam Urat..... 24
5. Faktor Resiko Asam Urat 25
6. Metode Pemeriksaan Asam Urat 26
7. Pemantapan Mutu Pemeriksaan Asam Urat 28
E. Kerangka Teori..... 31
F. Kerangka Konsep 32
G. Defenisi Operasional 33

BAB III METODE PENELITIAN 34
A. Jenis Penelitian 34
B. Lokasi dan Waktu Penelitian..... 34
C. Populasi dan Sampel 34
D. Kriteria Subjek Penelitian..... 35
E. Prosedur Kerja..... 35
F. Analisis Data 38
G. Etika Penelitian..... 38
H. Alur Penelitian..... 40

BAB IV HASIL DAN PEBAHASAN..... 41
A. HASIL 41
B. PEMBAHASAN 45

BAB V PENUTUP 50
A. KESIMPULAN 50
B. SARAN 50

DAFTAR PUSTAKA 51

ABSTRAK

LESTARI FEBRIANTY B1D121139. Analisis Kadar Asam Urat Terhadap Risiko Kardiovaskuler Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2. Dibimbing oleh Arlitha Dekayana dan Jangga

Diabetes Mellitus (DM) adalah gangguan metabolisme yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis menganalisis kadar asam urat dan risiko kardiovaskuler pada pasien diabetes mellitus tipe 2. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan desain potong lintang. Data dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel dan narasi.

Kata Kunci: Diabetes Mellitus Tipe 2, Kardiovaskuler, Asam Urat

ABSATRACT

ABSTRACT

LESTARI FEBRIANTY BIDI21139. Analysis of Uric Acid Levels on Cardiovascular Risk in Patients With Type 2 Diabetes Mellitus at the Central Health Laboratory (BBLK) Using the ABX Pentra C400 Device. Supervised by Arlitha Dekayana and Jangga.

Diabetes Mellitus is a metabolic disorder characterized by elevated blood glucose levels. This study aimed to analyze the relationship between uric acid levels and cardiovascular risk in patients with type 2 diabetes mellitus. The study used a quantitative descriptive method with a cross-sectional design. Data were analyzed descriptively and presented in tables and narrative form.

Keywords: Type 2 Diabetes Mellitus, Cardiovascular, Uric Acid



Dipindai dengan CamScanner

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Patofisiologi 8

Gambar 2.2 Jantung 17

Gambar 2.3 Pembentukan Asam Urat 24

Gambar 2.4 Reaksi Kimi Asam Urat 28

Gambar 2.5 Alat Thermo Scientific Indiko 28

Gambar 2.6 Kerangka Teori. 31

Gambar 2.7 Kerangka Konsep. 32

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Karakteristik Hasil Nilai Asam Urat……46
Tabel 4.2 Krakteristik Hasil Nilai Asam Urat Berdasarkan Usia……47
Tabel 4.3 karakteristik LadarAsam Urat Dengan CK-MB……..47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Rekam Medis Pasien…….58
Lampiran 2 Rekam Medis Pasien Dengan Kadar CK-MB……...59
Lampiran 3 Dokumentasi……..60
Lampiran 4 Hasil Penelitian……..62
Lampiran 5 Master Tabel……..63
Lampiran 6 Surat Izin Meneliti LPPM……..64
Lampiran 7 Surat Izin Penelitian Dari Penanaman Modal……65
Lampiran 8 Uji SPSS…….66

DAFTAR SINGKATAN

DM : Diabetes Mellitus

IDF : *Internasonal Diabetes Federation*

WHO : *World Health Organizaon*

ROS : *reactive oxygen species*

LDL : Low Density Lipoprotein

HDL : Hight Density Lpoprotein

AF : Fibrilasi Atrium

PJK :Penyakit Jantung Koroner

NIDDM : Non-Insulin-Dependent Diabetes Mellitus

GDM : Gestational Diabetes Mellitus

MODY : Maturity Onset Diabetes of the Young

IMT : Indeks Massa Tubuh

PKV : Penyakit kardiovaskular

TTGO : Toleransi Glukosa Oral

AGEs :Advanced Glycation Endproducts

IGT : Impaired Glucose Tolerance

NGSP : National Glychohaemoglobin Standardization Program

GDPT : Glukosa Darah Puasa Terganggu

IHME : *Institute for Health Metrics and Evaluation*

PMA : Penjaminan Mutu Analisis

PMI : Pemantapan Mutu Internal

PME : Pemantapan Mutu Eksternal

LHUS : Lembar Hasil Untuk Sementara

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

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

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

Diabetes Melitus (DM) adalah penyakit dengan penyebab berupa gangguan pada metabolisme yang memiliki tanda berupa meningkatnya kadar gula dalam darah atau hiperglikemia. Prevalensi global diabetes oleh Internasional Diabetes Federation (IDF) tahun 2019 edisi ke-9 melaporkan bahwa 9% (463 juta orang

dewasa) telah mencapai proporsi pandemi dan diperkirakan tahun 2021 lebih tinggi di daerah perkotaan (12,1%) dari pada daerah pedesaan (8,3%), dan di daerah berpenghasilan tinggi (11,1%) dibandingkan dengan negara-negara berpenghasilan rendah (5,5%) Prevalensi global diabetes oleh Internasional Diabetes Federation (IDF) tahun 2019 edisi ke-9 melaporkan bahwa 9% (463 juta orang dewasa) telah mencapai proporsi pandemi dan diperkirakan tahun 2021 lebih tinggi di daerah perkotaan (12,1%) daripada daerah pedesaan (8,3%), dan di daerah berpenghasilan tinggi (11,1%) dibandingkan dengan negara-negara berpenghasilan rendah (5,5%) (Situmorang dkk, 2023)

Data yang diperoleh dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia tahun 2018 menunjukan prevalensi diabetes melitus di indonesia mengalami peningkatan yang cukup signifikan. Prevalensi diabetes melitus berdasarkan usia mengalami peningkatan pada kalangan usia 15 tahun ke atas yaitu dari 1,5% meningkat menjadi 2,0%. Prevalensi diabetes melitus berdasarkan jenis kelamin pada perempuan yaitu sebesar 1,5% sedangkan pada laki-laki yaitu 1,2%. Prevalensi diabetes melitus berdasarkan hasil pemeriksaan gula darah mengalami peningkatan dari 6,9% meningkat menjadi 8,5%. Perkiraan jumlah penderita diabetes melitus di Indonesia mencapai lebih dari 16 juta orang (Widyastuti, Wa Ode Sri Asnaniar, dan Ernasari 2023)

Selain ditingkat dunia dan indonesia peningkatan diabetes melitus juga mengalami peningkatan di tingkat provinsi khususnya di provinsi sulawesi selatan berdasarkan data yang di dapatkan dari profil kesehatan provinsi sulawesi selatan pada tahun 2019 terdapat 148.311 jumlah kasus penderita

diabetes melitus. Kota makassar menempati posisi pertama jumlah kasus Diabetes Melitus terbanyak di provinsi sulawesi selatan yaitu dengan jumlah kasus 27.004. (Widyastuti et al. 2023)

Kardiovaskuler pada penderita diabetes melitus terjadi karena disfungsi endotel yang disebabkan oleh resistensi insulin dan adanya hiperglikemia kronik yang menyebabkan proses aterosklerosis pada pembuluh darah jantung. Resistensi insulin memainkan peran penting pada patofisiologi diabetes melitus dan komplikasi kardiovaskuler. Faktor genetik dan lingkungan berperan dalam peningkatan resistensi insulin dan kejadian kardiovaskuler. Pada pasien diabetes melitus pelepasan asam lemak bebas dan sitokin inflamasi dari jaringan adiposa meningkatkan resistensi insulin (Ummah, 2019).

Diabetes melitus dengan riwayat kardiovaskuler yang menyebabkan terjadinya kerusakan ginjal dimana kondisi hiperglikemia menyebabkan berlebihnya aliran glukosa intraselular yang menyebabkan peningkatan produksi superoksida oleh mitokondria dan stres oksidatif. Peningkatan *reactive oxygen species* (ROS) mengaktivasi jalur poliol dan heksosamin, aktivasi protein kinase C, serta pembentukan *advanced glycation endproducts* (AGEs) yang selanjutnya memicu glikasi dari protein secara non enzimatik serta peningkatan ekspresi reseptor AGE.

Secara langsung, AGEs mengakibatkan *cross-linking* dari protein matriks serta peningkatan kekakuan jaringan. Sementara itu, melalui interaksi dengan reseptornya, AGEs mengaktivasi jalur metabolik yang mengganggu fungsi selular dan memicu terjadinya stres oksidatif, inflamasi, dan fibrosis.Proses

tersebut menimbulkan disfungsi endotel yang merupakan mekanisme utama terjadinya komplikasi mikrovaskular dan makrovaskular dari diabetes melitus , mencakup kerusakan pada jantung, ginjal, serta pembuluh darah (Yamin dan Putra 2024)

Kadar asam urat yang tinggi dapat meningkatkan oksidasi kolesterol LDL (Low Density Lipoprotein) sehingga memperparah proses aterosklerosis dan meningkatkan kerusakan dinding pembuluh arteri koroner. Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa kadar asam urat merupakan salah satu factor risiko penyakit kardiovaskuler. (Putu & Nyoman, 2020)

Studi epidemiologi terkini menunjukkan bahwa hiperurisemia mungkin terlibat dalam hipertensi, diabetes, aterosklerosis, penyakit ginjal kronis, dan fibrilasi atrium (AF) serta terjadinya kejadian kardiovaskular. Studi eksperimental menunjukkan bahwa hiperurisemia meningkatkan kejadian dan perkembangan penyakit kardiovaskular dengan mengatur sinyal molekuler, seperti respons inflamasi, stres oksidatif, resistensi insulin, stres reticulum endoplasma (Yu 2023)

Dari latar belakang yang telah dibahas maka peneliti ngin mengetahui Analisis Kadar Asam Urat Terhadap Risiko Kardiovaskuler Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka rumusan msalah dari penelitian yaitu : apakah kadar asam urat dapat menjadi risiko terhadap risiko kardiovaskuler pada penderita diabetes mellitus tipe 2

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini yaitu : untuk menganalisis kadar asam urat terhadap risiko kardiovaskuler pada penderta diabetes mellitus tipe 2 di Balai Besar Laboratoriu Kesehatan (BBLK) dengan menggunakan alat ABX Pentra C400

D. Manfaat Penelitian

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

1. Praktisi

   Secara praktis penelitian akan memberikan informasi mengenai apakah pemeriksaan asam urat sebagai resiko kardiovaskuler pada penderita Diabetes mellitus tipe 2. Sehingga penelitian ini akan menjadi acuan pembelajaran.

2. Teoritis

   Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat menambah wawasan serta informasi bagi mahasiswa jurusan Teknologi Laboratorium Medis khususnya DIV Teknologi Laboratorium Medis Universitas Megarezky dan perkembangan ilmu kesehatan dalam bidang Kimia klinik tentang kadar asam urat sebagai resiko kardiovaskuler pada penderita diabetes melitus tipe 2.

3. Masyarakat

   Sebagai edukasi bagi masyarakat mengenai resiko kardiovaskuler pada penderita diabetes mellitus tipe 2, dan dapat memberikan informasi dari aplikasi ilmu kimia klinik tentang resiko kardiovaskuler pada penderita diabetes mellitus tipe 2

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum Diabetes Mellitus

1. Defenisi Diabetes Mellitus

DM biasa disebut dengan *the silent killer* karena penyakit ini dapat mengenai semua organ tubuh dan menimbulkan berbagai macam keluhan. Diabetes dapat mempengaruhi berbagai organ sistem dalam tubuh dalam jangka waktu tertentu yang disebut komplikasi (Rif'at dkk, 2023)

Diabetes Mellitus adalah kondisi kronis yang terjadi bila ada peningkatan kadar glukosa dalam darah karena tubuh tidak dapat menghasilkan insulin atau menggunakan insulin secara efektif. Insulin adalah hormon penting yang diproduksi di pankreas kelenjar tubuh, yang merupakan transports glukosa dari aliran darah ke dalam sel-sel tubuh di mana glukosa diubah menjadi energi. Kurangnya insulin atau ketidak mampuan sel untuk merespons insulin menyebabkan kadar glukosa darah tinggi, atau hiperglikemia, yang merupakan ciri khas DM (Pangestika *et al.*, 2022)

Hiperglikemia, jika dibiarkan dalam jangka waktu yang lama, dapat menyebabkan kerusakan pada berbagai organ tubuh, yang menyebabkan perkembangan komplikasi kesehatan yang melumpuhkan dan mengancam jiwa seperti penyakit kardiovaskular, neuropati, nefropati dan penyakit mata, yang menyebabkan retinopati dan kebutaan (Pangestika *et al*., 2022)

2. Epidemiologi

World Health Organizaon (WHO) melaporkan terdapat 422 juta orang secara global menderita DM hingga Mei 2020, dan berdasarkan data tersebut Indonesia menempa peringkat ke empat dengan jumlah penderita DM terbanyak setelah Cina, India dan Amerika Serikat (Pratiwi *et al.*, 2022).

Menurut *International Diabetes Federation* (IDF) diprediksi adanya peningkatan kasus DM di Indonesia dari 10,7 juta pada tahun 2019 menjadi 13,7 juta pada tahun 2030. Laporan Riskesdas tahun 2018 menunjukkan bahwa prevalensi DM yang terdiagnosis oleh dokter pada penduduk umur ≥15 tahun adalah 2%. Hal ini menunjukkan bahwa ada peningkatan prevalensi DM di Indonesia dibandingkan hasil Riskesdas 2013 yaitu 1,5%. Berdasarkan pengelompokan usia, penderita DM terbanyak ada pada kelompok usia 55-64 tahun dan 65-74 tahun (Milita *et al.,* 2021)

DM tipe 2 merupakan 90% dari seluruh kategori diabetes melitus. Komplikasi yang dapat terjadi antara lain gangguan sistem kardiovaskular seperti atherosklerosis, retinopati, gangguan fungsi ginjal dan kerusakan saraf. Kondisi diabetes dengan komplikasi adalah penyebab kematian ketiga tertinggi di Indonesia sebesar 6,7% (Milita *et al.,* 2021)

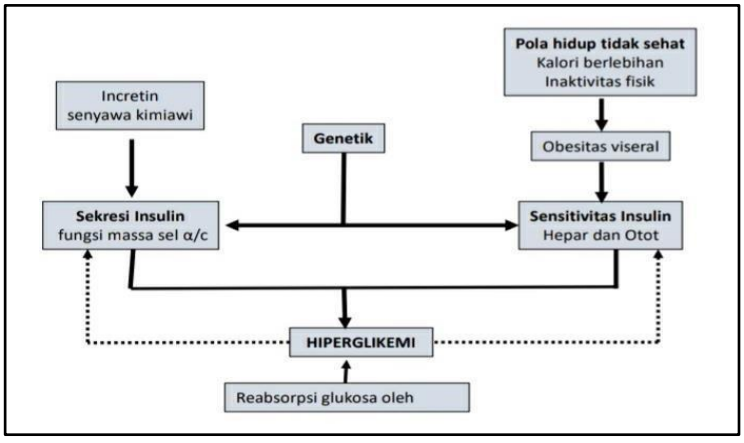
3. Etiologi

Etiologi dari penyakit diabetes yaitu gabungan antara faktor genetic dan faktor lingkungan. Etiologi lain dari diabetes yaitu sekresi atau kerja insulin, abnormalitas metabolik yang menganggu sekresi insulin,

abnormalitas mitokondria, dan sekelompok kondisi lain yang menganggu toleransi glukosa. Diabetes mellitus dapat muncul akibat penyakit eksokrin pankreas ketika terjadi kerusakan pada mayoritas islet dari pankreas. Hormon yang bekerja sebagai antagonis insulin juga dapat menyebabkan diabetes (Lestari *et al.,* 2021)

4. Patofisiologi Diabetes Mellitus Tipe 2

Diabetes Mellitus Tipe 2 suatu penyakit metabolik yang ditandai dengan berbagai keadaan patologis akibat resistensi insulin sedang dan berat pada otot dan hepar, gangguan sensitivitas sel beta dan peningkatan jumlah insulin (hiperinsulinemia).Seiring berjalannya waktu, sekresi insulin dari sel beta pankreas semakin menurun untuk mengatasi resistensi insulin dan timbullah toleransi glukosa yang terganggu (impaired glucose tolerance/IGT) dan akhirnya menjadi DMT2. Patokan nilai kadar glukosa darah untuk penentuan status seseorang dalam keadaan normal, pre-diabetes atau diabetes



Gambar 2.1 Patofisiolog DM Tipe 2
Sumber : (Dr.Abraham,2019)

5. Klasifikasi Diabetes Mellitus Tipe

Menurut (Fatmona *et al.*, 2023), Diabetes melitus dibagi menjadi beberapa kategori, berdasarkan etiologinya DM dibagi menjadi sebagai berikut:

a. Diabetes Mellitus Tipe 1

Terjadi akibat masalah pada penguraian sel beta pankreas, yang biasanya dihubungkan dengan kekurangan insulin absolut. Bisa terjadi akibat autoimun atau idiopatik. Diabetes melitus tipe 1- dahulu disebut insulin-de umumnya timbul sebelum penderita berumur 40 tahun. Jenis diabetes ini yang pertama kali dikenal. Penderita diabetes jenis ini mengalami kerusakan sel-sel pada pulau langerhans di dalam pankreas yang memproduksi insulin. Umumnya kerusakan disebabkan oleh gangguan sistem kekebalan tubuh yang disebut autoimmun. Gangguan sistem kekebalan ini diduga juga berkaitan dengan faktor genetik. Reaksi autoimunitas dapat juga dipicu oleh adanya infeksi pada tubuh.

Penderita diabetes tipe 1 umumnya memiliki kesehatan dan berat badan yang baik saat penyakit ini mulai diderita. Selain itu, sensitivitas maupun respon tubuh terhadap insulin umumnya normal, terutama tahap awal. Namun, perawatan diabetes tipe 1 harus berkelanjutan, tepat, serta disiplin dalam pemeriksaan dan pengobatan yang dijalankan. Tingkat glukosa rata- rata untuk pasien diabetes tipe 1 harus sedekat mungkin ke angka normal (80

120 mg/dl). Beberapa dokter menyarankan sampai ke 140-150 mg/dl untuk penderita yang bermasalah dengan angka yang lebih rendah.

b. Diabetes Mellitus Tipe 2

Diawali dengan resistensi insulin secara dominan diikuti kekurangan insulin secara relatif hingga dominan defek sekresi insulin diikuti resistensi insulin. Diabetes mellitus tipe 2 dahulu disebut non-insulin-dependent diabetes mellitus (NIDDM) atau diabetes yang tidak bergantung pada insulin. Diabetes jenis ini terjadi karena kombinasi dari "kecacatan dalam produksi insulin" dan "resistensi terhadap insulin" atau "berkurangnya sensitivitas terhadap insulin" (adanya efek respon jaringan terhadap insulin).

Tahap awal abnormalitas yang paling utama adalah berkurangnya sensitivitas terhadap insulin yang ditandai dengan meningkatnya kadar insulin di dalam darah. Pada tahap ini, hiperglikemia dapat diatasi, salah satunya dengan penggunaan obat antidiabetes yang dapat meningkatkan sensitivitas terhadap insulin atau mengurangi produksi glukosa dari hati. Namun, semakin 10 parah penyakit, sekresi insulin pun semakin berkurang sehingga terapi dengan insulin kadang dibutuhkan

Diabetes tipe 2 lebih sering terjadi jika dibandingkan dengan DM tipe 1. Diabetes jenis ini umumnya timbul setelah berumur 40 tahun. Faktor yang mempengaruhi timbulnya diabetes jenis ini, di

antaranya riwayat diabetes keluarga, usia lanjut, obesitas, pola makan, dan aktivitas fisik yang kurang. Walaupun proses terjadinya DM tipe 2 juga dipengaruhi oleh faktor genetik, bentuk cara penurunannya belum diketahui dengan jelas. Tampaknya hal tersebut berkaitan dengan resistansi insulin sehubungan dengan kegemukan. Pasalnya, 50-90% penderitanya overweight. Diabetes tipe 2 awalnya diatasi dengan peningkatan aktivitas fisik, pengaturan makanan (pengurangan asupan karbohidrat), dan pengurangan berat badan. Tujuannya untuk mengembalikan kepekaan hormon insulin.

c. DM Gestasional

Diabetes yang hanya terjadi pada masa kehamilan trimester kedua maupun ketiga. DM gestasional (gestational diabetes mellitus, GDM) disebabkan oleh ketidakmampuan tubuh untuk memproduksi hormon insulin dalam jumlah yang memadai selama proses kehamilan. GDM timbul sekitar 2-5% dari terjadinya kehamilan. Diabetes jenis ini mempunyai kecenderungan untuk berkembang menjadi DM tipe 2. GDM dapat membahayakan kesehatan ibu dan janin. Akibat yang ditimbulkan, antara lain permasalahan macrosomia (bayi lahir dengan berat badan melebihi normal), kecacatan janin, dan penyakit jantung bawaan. Diabetes melitus pada kehamilan umumnya sembuh dengan sendirinya setelah persalinan.

d. Tipe spesifik yang memiliki kaitan dengan penyebab lain Beberapa penyebab dari tipe DM ini adalah, sindroma diabetes *monogenic diabetes neonatal, maturity onset diabetes of the young* (MODY), penyakit eksokrin pankreas (fibrosis kistik, pankreatitis), ataupun konsumsi glukokortikoid ketika terapi HIV/AIDS atau setelah pemindahan organ.

6. Penyebab Diabetes Mellitus

Diabetes sering disebabkan oleh faktor genetik dan perilaku atau gaya hidup seseorang. Selain itu faktor lingkungan sosial dan pemanfaatan pelayanan kesehatan juga menimbulkan penyakit diabetes dan komplikasinya. Diabetes dapat memengaruhi berbagai sistem organ tubuh manusia dalam jangka waktu tertentu, yang disebut komplikasi. Komplikasi diabetes dapat dibagi menjadi pembuluh darah mikrovaskular dan makrovaskuler. Komplikasi mikrovaskuler termasuk kerusakan sistem saraf (neuropati), kerusakan sistem ginjal (nefropati) dan kerusakan mata (retinopat) (Lestari *et al.*, 2021).

Faktor risiko kejadian penyakit diabetes melitus tipe 2 antara lain usia, aktivitas fisik, terpapar asap, indeks massa tubuh (IMT), tekanan darah, stres, gaya hidup, adanya riwayat keluarga, kolesterol HDL, trigliserida, DM kehamilan, riwayat ketidaknormalan glukosa dan kelainan lainnya. (Lestari *et al.,* 2021)

Menyatakan bahwa riwayat keluarga, aktivitas fisik, umur, stres, tekanan darah serta nilai kolesterol berhubungan dengan terjadinya DM

tipe 2, dan orang yang memiliki berat badan dengan tingkat obesitas berisiko 7,14 kali terkena penyakit DM tipe dua jika dibandingkan dengan orang yang berada pada berat badan ideal atau normal (Lestari *et al.*, 2021)

7. Komplikasi Diabetes Mellitus Tipe 2

Komplikasi dari diabetes dapat diklasifikasikan menjadi :

a. Komplikasi Makrovaskular

Komplikasi Makrovaskular (akibat kerusakan Pembuluh darah besar) umumnya seperti :

1) Penyakit Kardiovaskuler

Penyakit kardiovaskular (PKV) merupakan penyebab utama morbiditas dan mortalitas pada pasien diabetes, khususnya diabetes tipe 2. Aterosklerosis, yang ditandai dengan pembentukan plak di arteri, merupakan bentuk umum PKV pada diabetes. Hiperglikemia berperan dalam menyebabkan disfungsi endotel dan aktivasi sel otot polos vaskular (VSMC) melalui produksi produk akhir glikasi lanjut (AGE). Selain itu, hal ini berkontribusi terhadap pembentukan lapisan lemak di dinding arteri (Antar *et al*. 2023)

2) Penyakit Arteri Koroner

Penyakit arteri koroner yang menyebabkan penyakit jantung koroner merupakan salah satu komplikasi makrovaskuler yang sering terjadi pada penderita DM tipe 1 maupun DM tipe 2. Proses terjadinya penyakit jantung koroner pada

penderita DM disebabkan oleh control glukosa darah yang buruk dalam waktu yang lama yang disertai dengan hipertensi, resistensi insulin, hiperinsulinemia, hiperamilinemia, dislipedemia, gangguan sistem koagulasi dan hiperhormosisteinemia (Rika Widianita 2023)

3) Penyakit Vaskuler Perifer

Pasien DM beresiko mengalami penyakit oklusif arteri perifer dua hingga tiga kali lipat diabandingkan pasien non DM. hal ini disebabkan pasien DM cenderung mengalami perubahan aterosklerotik dalam pembuluh darah besar pada ekstermitas bawah. Pasien dengan gangguan pada vaskuler perifer akan mengalami berkurangnya denyut nadi perifer dan klaudikasio intermiten (nyeri pada pantat atau betis ketika berjalan). Penyakit oklusif arteri yang parah pada ekstermitas bawah merupakan penyebeb utama terjadinya ganggren yang dapat berakibat amputasi pada pasien DM (Rika Widianita 2023)

b. Komplikasi Mikrovaskular

1) Retinopati Diabetik

Retinopati diabetik merupakan kelainan patologis mata yang disebabkan perubahan dalam pembuluh darah kecil pada retina mata, keadaan hiperglikemia yang berlangsung lama merupakan faktor risiko utama terjadinya retinopati diabetik.

Deteksi dini dan pengobatan retinopati secepatnya dapat mencegah atau menunda kebutaan. Penderita diabetes dianjurkan untuk melakukan pemeriksaan mata secara teratur (Rika Widianita 2023)

2) Nefropatik Diabetik

Kerusakan ginjal akibat DM disebut dengan nefropati diabetik. Kondisi ini bisa menyebabkan gagal ginjal, bahkan bisa berujung kematian jika tidak ditangani dengan baik. Saat terjadi gagal ginjal, penderita harus melakukan cuci darah rutin ataupun transplantasi ginjal. Diagnosis sejak dini, mengontrol glukosa darah dan tekanan darah, pemberian obat-obatan pada tahap awal kerusakan ginjal, dan membatasi asupan protein adalah cara yang bisa dilakukan untuk menghambat perkembangan diabetes yang mengarah ke gagal ginjal (Rika Widianita 2023)

3) Neuropati Diabetik

Diabetes juga dapat merusak pembuluh darah dan saraf di tubuh terutama bagian kaki. Kondisi ini biasa disebut dengan neuropati diabetik, yang terjadi karena saraf mengalami kerusakan, baik secara langsung akibat tingginya gula darah menuju saraf. Rusaknya saraf akan menyebabkan gangguan sensorik, yang gejalahnya dapat berupa kesemutan, mati rasa, atau nyeri. Kerusakan saraf juga dapat memengaruhi saluran

pencernaan atau disebut gastroparesis. Gejalahnya berupa mual, muntah, dan merasa cepat kenyang saat makan (Rika Widianita 2023)

8. Diagnosa Diabete Mellitus

Pemeriksaan kadar glukosa darah dibutuhkan dalam memastikan diagnosa diabetes melitus (Kementerian Kesehatan RI., 2020) Kriteria diagnosis Diabetes Melitus menurut konsensus Kementerian Kesehatan republik indonesia (2020) adalah :

1. Pemeriksaan glukosa plasma puasa ≥ 126 mg/dl. Puasa adalah kondisi tidak ada asupan kalori selama minimal 8 jam.
2. Pemeriksaan glukosa puasa plasma ≥ 200 mg/dl 2 jam setelah Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO) dengan beban glukosa 75 gram.
3. Pemeriksaan glukosa plasma sewaktu ≥ 200 mg/dl dengan keluhan klasik.
4. Pemeriksaan HbA1c ≥ 6,5% dengan menggunakan metode yang terstandardisasi oleh National Glychohaemoglobin Standardization Program (NGSP).

Hasil pemeriksaan yang tidak memenuhi kriteria normal maupun kriteria diabetes mellitus maka digolongkan kedalam kelompok prediabetes yang terdiri dari Toleransi Glukosa Terganggu (TGT) dan Glukosa Darah Puasa Terganggu (GDPT). GDPT terjadi ketika hasil pemeriksaan glukosa plasma puasa antara 100-125 mg/dl dan pemeriksaan tes toleransi glukosa oral (TTGO) glukosa Plasma 2 jam < 140 mg/dl. TGT terpenuhi jika hasil pemeriksaan glukosa plasma 2 jam

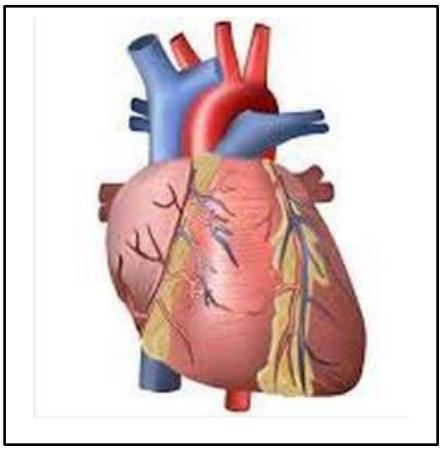
setelah TTGO antara 140-199 mg/dl danglukosa plasma puasa < 100 mg/dl (Kementerian Kesehatan RI., 2020)

B. Tinjauan Umum Kardiovaskuler

1. Defenisi Kardiovaskuler

Penyakit kardiovaskular adalah penyakit yang menyerang jantung dan pembuluh darah. Beberapa penyakit kardiovaskular, antara lain penyakit jantung koronor, stroke, *arrhythmia, cardiomyopathy*, dan penyakit pada katup jantung. Sedangkan penyakit kardiovaskular akibat kerja merupakan penyakit jantung dan pembuluh darah yang disebabkan oleh factor pekerjaan atau bahan di tempat kerja yang meningkatkan kebutuhan oksigen jantung atau mengurangi kapasitas jantung dalam menggunakan oksigen Penyakit kardiovaskular merupakan penyebab utama kematian dan kecacatan di dunia dengan dampak yang besar terhadap social ekonomi. Morbiditas dan mortalitas akibat penyakit kardiovaskular di tempat kerja telah mengakibatkan hilangnya produktivitas dengan total kerugian 120 miliar dollar per tahun (Haldy dan Meily Kurniawidjaja 2024)

Berdasarkan data WHO, penyakit kardiovaskular (*cardiovascular disease*) merupakan penyebab kematian utama secara global dan diperkirakan 17,9 juta kematian per tahun disebabkan oleh penyakit ini. Selain itu, data dari *Global Burden of Disease and Institute for Health Metrics and Evaluation* (IHME) pada tahun 2014 sampai dengan 2019, yang menyebutkan bahwa penyakit jantung merupakan penyebab utama kematian di Indonesia (Haldy dan Meily Kurniawidjaja 2024)



Gambar 2.2 Jantung
Sumber: : (Buku Praktis Kardiologi,2014)

2. Faktor – faktor Terjadinya Kardiovaskuler

a. Faktor Hipertensi

Hipertensi merupakan factor terjadinya penyakit kardiovaskular. Orang dengan tekanan darah tinggi bisa menjadi salah satu faktor utama yang meningkatkan risiko penyakit jantung, dimana peningkatan tekanan darah dapat meningkatkan tingkat cidera pada dinding pembuluh darah, yang berkaitan dengan adanya tegangan geser serta menyebabkan aterosklerosis yang akan mempengaruhi penebalan dinding arteri yang akan menyepit serta menurunkan elastisitas pembuluh darah, sehingga peningkatan beban kerja jantung pun lebih kuat untuk memompa darah keseluruh tubuh, yang mana bahwa tekanan darah yang tinggi berkaitan dengan penyaki jantung (Martiningsih dan Haris 2019)

b. Faktor Risiko Obesitas

Faktor risiko penyakit kardiovaskular dimana obesitas atau kelebihan berat badan berkaitan dengan gangguan metabolic (system metabolic) yang ditandai dengan kenaikan tekanan darah dimana pola

makan yang buruk merupakan penyebab terjadinya obesitas, akibat dari kelebihan berat badan peningkatan retensi insulin atau dimana suatu kondisi ketika sel dalam tubuh mengabaikan atau menolak sinyal dari hormone insulin dan peningkatan inflamasi sistemik, peningkatan lipid atau lemak dalam tubuh yang dapat mengakibatkan penyakit kardiovaskular dan gangguan system kardiovaskular seperti penandaan aterosklerosis yang ditandai dengan perubahan vasodilatasi dan gagal jantung kiri sistolik dan diastolik.(Martiningsih dan Haris 2019)

c. Faktro Risiko Mengonsumsi Alkohol

Konsumsi alkohol dapat memberikan efek yang bisa meminimalkan radang kronis kemudian dapat meningkatkan vasodilatasi melalui regulasi resistensi insulin, meregulasi HDL (*High Density Lipoprotein*) dan menghambat LDL (*Low Density Lipoprotein*) yang bisa menurunkan kejadian hiperkolesterolemia, menghambat gluconeogenesisk yang 15 menurunkan hiperglikemia dan hyperinsulinemia, mengurangi serum fibrinogen yang menurunkan hiperkoagulasitas. Konsumsi alkohol dalam porsi sedang yaitu 20-30 gram untuk pria dan 10-15 gram untuk Wanita,dapat mengurangi risiko penyakit kardiovaskular. (Martiningsih dan Haris 2019)

3. Hubungan Terjadinya Kardiovaskuler

a. **Hubungan Antara Usia dan Penyakit kardiovaskular**

Penyakit kardiovaskular sangat ditentukan dengan gaya hidup dan lingkungan tempat tinggal. Gaya hidup dan lingkungan hidup seseorang dapat berubah-ubah selama usia produktif pada 20-40 tahun karena

pekerjaan, kelahiran anak, keluarga dan lingkungan tempat tinggal. Hubungan usia dengan penyakit kardiovaskular dikaitkan dengan adanya peningkatkan kemungkinan perkembangan faktor risiko lainnya seperti obesitas dan diabetes. Bertambahnya usia dapat menyebabkan perubahan fungsional pada jantung antara lain adalah disfungsi diastolic dan sistolik.

Hal ini disebabkan adanya peningkatan stress oksidatif, inflamasi, apoptosis dan kerusakan maupun degenerasi miokard. Selain itu perbedaan hormon seks dengan peningkatan usia memiliki peran 16 signifikan dalam kejadian penyakit kardiovaskular (Haldy dan Meily Kurniawidjaja 2024)

b. **Hubungan Antara Jenis kelamin Dengan penyakit Kardiovaskuler**

Pria cenderung terkena penyakit jantung 10-15 tahun lebih awal dibandingkan wanita namun hal ini terbalik setelah memasuki usia menopause. Hal ini terjadi karena adanya hormon estrogen dan penurunan kadarnya saat menopause meningkat risiko penyakit jantung 2-4 kali. Hubungan jenis kelamin dan penyakit kardiovaskular disebabkan karena hormon seks yang berperan penting dalam perkembangan CVD. Hormon tersebut adalah estrogen dan testosteron yang memiliki peran kardioprotektif.

Estrogen berhubungan langsung terhadap rendahnya insiden penyakit kardiovaskular pada wanita yang belum menopause. Testosteron merupakan hormon seks utama pada pria yang terbukti memberikan efek kerdioprotektif, namun kadarnya menurun pada usia yang meningkat dimana penurunan ini terbukti berhubungan secara langsung terhadap risiko penyakit jantung pada pria. Penurunan ini juga

meningkatkan faktor risiko lain penyakit janutng seperti obesitas dan diabetes (Haldy dan Meily Kurniawidjaja 2024)

C. Hubungan Antara Diabetes Mellitus, Asam Urat dengan Kardiovaskular

1. Hubungan Antara Diabetes Mellitus Dengan Penyakit Kardiovaskular

Diabetes Mellitus atau DM adalah penyakit metabolik yang memiliki karakteristik gejala hiperglikemia dan terjadi akibat adanya kelainan sekresi insulin, cara kerja insulin bahkan kedua-duanya. Diabetes Mellitus yang terjadi biasa dikaitkan dengan munculnya komplikasi makroangiopati yang umumnya tidak memiliki hubungan dengan kontrol kadar glukosa darah yang baik. Namun, beberapa hasil penelitian menyampaikan bahwa hiperinsulinemia yang muncul merupakan salah satu penyebab terjadinya kematian karena penyakit kardiovaskular, sedangkan kadar insulin yang tinggi menyebabkan risiko kardiovaskular semakin tinggi pula. Peningkatan Kadar insulin pada kondisi puasa lebih besar 15 mU/mL akan beresiko meningkatkan terjadinya kematian yang disebabkan penyakit coroner sampai 5 kali lipat (Haldy dan Meily Kurniawidjaja 2024)

Penyakit kardiovaskular menyebabkan kematian sekitar 15 tahun lebih awal pada individu yang menderita diabetes tipe 2 dibandingkan individu tanpa diabetes. Parameter gula darah puasa berhubungan secara linier dan signifikan terhadap risiko penyakit kardiovaskular. Hiperglikemia memberikan efek langsung pada fungsi endotel dan menginduksi perkembangan aterosklerosis. Selain itu, diabetes juga memperberat risiko penyakit kardiovaskular lewat penyakit penyakit mikro dan makrovaskuler, termasuk diabetic cardiomyopathy dan cardiovascular

autonomic neuropathy (Haldy dan Meily Kurniawidjaja 2024)

2. Hubungan Asam Urat Dengan Kardiovaskuler

Meningkatnya kadar asam urat pada pasien jantung akan meningkatkan morbiditas dan mortilitas pasien. Hiperurisemia pada pasien jantung dihubungkan melalui peningkatan regulasi xantine oksidase dimana hal ini dapat menyebabkan peningkatan mediator inflamasi, akibat dari inflamasi ini terjadi penyempitan lumen pembuluh darah hingga terjadi hipoksia atau jantung kekurangan oksigen akibat dari itu jantung Lelah hingga melemah dan mengakibatkan gagal jantung. Asam urat juga dapat merangsang sistem renin- angiotengsin (RAS) yang selanjutnya memberikan kontribusi bagi pembuluh darah halus, dan gangguan fungsi arteri dan menjadi kaku (Siregar dan Septina 2020)

3. Hubungan Asam Urat Dengan Diabetes Mellitus

Peningkatan kadar benda keton inilah yang kemudian meningkatkan kadar asam urat dalam tubuh. Kondisi ini terjadi karena sel-sel tubuh tidak merespon insulin dengan baik serta eksresi insulin terganggu sehingga tubuh menggunakan lemak sebagai penghasil energi dan menyebabkan benda keton meningkat. Dengan kondisi tersebut glukosa menumpuk dalam darah menyebabkan kerja ginjal menjadi berat dalam proses penyaringan. Kondisi ini menyebabkan pengeluaran glukosa lebih banyak dibanding asam urat dari dalam tubuh sehingga asam urat menumpuk. Selain itu juga gangguan metabolism menyebabkan pembuangan zat purin dalam tubuh menjadi sedikit sehingga menumpuk dan meningkat dalam serum. Karena hal itu muncul teori bahwa diabetes penyebab asam urat tinggi. Selain itu, berlaku pula kondisi sebaliknya, dimana asam urat tinggi

dapat menyebabkan penyakit diabetes (Jais dan Adha 2021)

D. Tinjauan Umum Asam Urat

1. Defenisi Asam Urat

Asam urat adalah suatu jenis penyakit peradangan sendi yang terjadi karena adanya penumpukan kristal asam urat. Biasanya terjadi di beberapa sendi, seperti jari kaki, pergelangan kaki, lutut, dan ibu jari kaki. Penyakit asam urat juga biasanya disebut gout. Asam urat merupakan zat hasil metabolisme atau purin dari dalam tubuh. Metabolisme sendiri sebenarnya sudah terbentuk di dalam tubuh secara alami. Dalam keadaan yang normal asam urat dapat larut dalam darah, tetapi jika sudah melebihi maka plasma darah akan menjadi sangat jenuh dan keadan seperti ini disebut dengan hiperurisemia atau penyakit asam urat, lebih dari 7,0 mg/dL (untuk laki-laki) dan 6,0 mg/dL (untuk perempuan) (Afif Amir Amrullah *et al*., 2023).

Keberadaan asam urat tinggi yang lama dan menetap dalam tubuh, bisa meyebabkan timbulnya komplikasi berbagai penyakit berbahaya. Berikut ini penyakit-penyakit tersebut, yaitu : gangguan ginjal, jantung koroner, diabetes melitus, dan radang sendi (Nurhidayah *et al.*, 2021)

2. Epidemiologi

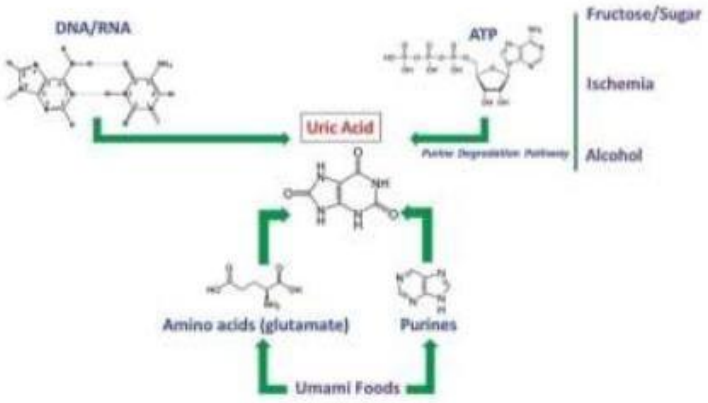
Prevalensi gout di seluruh dunia yang dilaporkan adalah sekitar 1%-4%. Di negara-negara berpenghasilan tinggi di barat, prevalensi yang lebih tinggi sebesar 3%-6% telah dilaporkan untuk pria, dibandingkan dengan 1%-3% untuk wanita, yang berarti bahwa gout sekitar 2-6 kali lebih umum terjadi pada pria dari pada pada wanita. Prevalensi gout

meningkat seiring bertambahnya usia, dengan prevalensi 10% untuk pria di atas 80 tahun tua dan prevalensi 6% pada wanita. Insiden asam urat tahunan sekitar 2,68 per 1.000 orang. Faktor-faktor seperti kurang olahraga, perubahan kebiasaan makan (peningkatan konsumsi makanan cepat saji), dan peningkatan insiden obesitas dan sindrom metabolik berkontribusi pada peningkatan insiden asam urat global (Cha *et al.*, 2024).

World Health Organization (WHO) menyatakan bahwa penderita hiperurisemia meningkat setiap tahunnya. Prevalensi penyakit asam urat di Indonesia terjadi pada usia di bawah 34 tahun sebesar 32% dan di atas 34 tahun sebesar 68% (Dinda Dwi Anggreni *et al*., 2023).

3. Patofisiologi

Asam urat merupakan produk akhir metabolisme purin. Asam urat dapat dihasilkan dari prekursor asam amino atau dari purin yang tersedia dalam makanan. Memang salah satu sumber makanan yang merangsang produksi asam urat adalah makanan yang menimbulkan rasa umami, yang meliputi makanan kaya glutamat (yaitu, glutamat dimetabolisme menjadi asam urat di hati) dan makanan kaya purin, terutama yang mengandung inosin monofosfat (IMP), adenosin monofosfat (AMP), atau asam urat itu sendiri. Asam urat juga dapat dihasilkan dari pemecahan DNA dan RNA (seperti yang terjadi pada sindrom lisis tumor) atau dari pemecahan ATP (seperti yang terjadi pada metabolisme fruktosa atau alkohol) (Sanchez- Lozada et al., 2020).



Gambar 2.3 Pembentukan Asam Urat
Sumber: (Sanchez-Lozada et al., 2020)

Asam urat dapat dihasilkan dari prekursor, terutama makanan berbahan dasar umami, serta dari degradasi ATP, seperti yang terjadi pada gula berbahan dasar fruktosa, iskemia, dan alkohol, atau dari pergantian sel da cedera dengan pelepasan RNA dan DNA. Produksi fruktosa endogen dapa terjadi dari diet glikemik tinggi dan tinggi garam yang mengaktifkan reduktase aldose (Sanchez-Lozada *et al.*, 2020).

4. Klasifikasi Asam Urat

Asam urat diklasifikasikan menjadi dua menurut (Afif Amir Amrullah *et al*., 2023), yaitu :

a. Asam urat primer, asam urat primer ditandai dengan adanya gangguan metabolisme yang disebabkan oleh faktor hormonal dan faktor keturunan, sehingga tubuh menghasilkan asam urat yang berlebih atau juga terjadi karena proses ekskresi asam urat yang menurun dalam tubuh.

b. Asam urat sekunder, produksi asam urat berlebih berupa nutrisi yang didapat dari diet tinggi purin dalam tubuh memicu terjadinya asam urat sekunder.

5. Faktor Risiko Asam Urat

Menurut (Afif Amir Amrullah *et al.*, 2023), faktor resiko asam urat, yaitu antara lain:

a. Usia: Risiko asam urat cenderung meningkat seiring dengan bertambahnya usia. Pada wanita, risiko umumnya meningkat setelah menopause.
b. Jenis kelamin: Pria memiliki risiko lebih tinggi untuk mengembangkan asam urat daripada wanita. Karena pria tidak memiliki hormon estrogen yang tinggi, sehingga asam urat sulit diekskresikan melalui urin, dan dapat menyebabkan resiko peningkatan kadar asam urat pada pria lebih tinggi. Namun, risiko ini menjadi sebanding pada wanita setelah memasuki masa menopause.
c. Pola makan: Pola makan dapat dipengaruhi oleh beberapa hal, yaitu kebiasaan, budaya, agama, kesenangan, taraf ekonomi, lingkungan alam, dan sebagainya.
d. Riwayat keluarga: Jika ada anggota keluarga dekat yang memiliki Riwayat asam urat, risiko Anda untuk mengembangkan kondisi ini juga dapat meningkat.

e. Indeks massa tubuh (IMT): Pada kondisi obesitas, asupan purin yang tinggi akan mempengaruhi penumpukan asam urat. Obesitas dikaitkan dengan peningkatan kadar asam urat karena mempunyai ekskresi ginjal yang cenderung rendah.

6. Metode Pemeriksaan Asam Urat

Pelayanan laboratorium klinik merupakan pelayanan kesehatan yang membantu menegakkan diagnosis untuk mengetahui penyebab suatu penyakit, memantau perkembangan pasien selama menjalani terapi, menghindari timbulnya dan menyebarnya penyakit, serta menyediakan sistem peringatan dini. Kesehatan masyarakat harus ditingkatkan, untuk itu diperlukan penyelenggaraan pelayanan laboratorium. Meningkatkan kualitas laboratorium dapat membantu pengendalian kualitas pemeriksaan (Latifah dkk, 2024).

Pemeriksaan kadar asam urat sering dilakukan di laboratorium patologi klinik. Berikut ini metode pemeriksaan asam urat, yaitu:

a. Metode Enzimatik

Metode Enzimatik merupakan metode pemeriksaan asam urat dalam Analisis Laboratorium yang menggunakan enzim untuk mengukur kadar asam urat dalam darah atau urin. Metode ini memanfaatkan enzim uricase (asam urat oksidase) yang mengkatalisis konversi asam urat menjadi allantoin, hidrogen peroksida, dan karbon dioksida. hidrogen peroksida yang dihasilkan dalam reaksi enzimatik tersebut sering diukur menggunakan reaksi dengan senyawa tertentu,

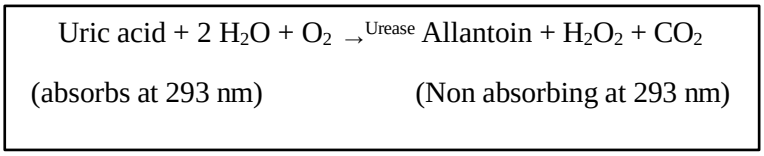
seperti peroksidase dan substrat yang akan menghasilkan perubahan warna atau luminesensi. Perubahan warna atau intensitas cahaya yang dihasilkan sebanding dengan jumlah asam urat dalam sampel, yang kemudian diukur menggunakan spektrofotometer (Digital et al. 2022).

Prinsip metode enzimatik ini menggunakan enzim urat oksidase untuk mengubah asam urat menjadi allantoin, hidrogen peroksida (H_2O_2). Hidrogen peroksida yang terbentuk selanjutnya bereaksi dengan reagen lain untuk menghasilkan perubahan warna, yang dapat diukur dengan menggunakan spektrofotometer.

b. Metode Kolorimetri (Asam Urat Alkali)

Metode kolorimetri pemeriksaan asam urat adalah teknik analisis yang digunakan untuk mengukur kadar asam urat dalam sampel dengan cara mengukur perubahan warna yang terjadi selama reaksi kimia. Dalam metode ini, asam urat dalam sampel akan berreaksi dengan reagen tertentu, menghasilkan suatu produk berwarna. Intensitas warna yang terbentuk sebanding dengan konsentrasi asam urat dalam sampel, dan perubahan warna ini kemudian diukur menggunakan alat yang disebut spektrofotometer atau kolorimeter (Nofianti, Tuslinah, dan Abdilah 2023).

Prinsip metode kolorimetri, asam urat bereaksi dengan reagen alkali untuk menghasilkan perubahan warna. Perubahan warna dapat diukur dengan spektrofotometer.



Gambar 2.4 Reaksi Kimia Asam Urat
Sumber : (Buku Clinical Methode, 1990)

c. Metode urease

Metode urease pemeriksaan asam urat adalah teknik analisis yang menggunakan enzim urease untuk mengukur kadar asam urat dalam sampel. Dalam metode ini, enzim urease bertindak untuk mengkatalisis konversi amonia (NH_3) dari urea, yang kemudian digunakan untuk mendeteksi keberadaan asam urat (Susanto 2020)

Prinsip metode urease, digunakan untuk mengubah urea menjadi amonia dan karbon dioksida, yang kemudian bereaksi dengan reagen lain untuk menghasilkan perubahan warna, yang digunakan sebagai metode alternatif pemeriksaan asam urat.

E. Alat Pemeriksaan

ABX Pentra C400 adalah autoanalyzer kimia klinik otomatis yang digunakan untuk melakukan pemeriksaan parameter biokimia darah, cairan tubuh, dan urin secara cepat dan akurat di laboratorium medis. Alat ini mampu melakukan hingga 420 tes per jam, sehingga sangat efisien untuk laboratorium dengan volume pemeriksaan tinggi



Gambar 2.5 Alat Thermo Scientific Indiko
Sumber : Balai Besar Laboratorium Keseatan (BBLK)

Pentra C400 bekerja berdasarkan prinsip spektrofotometri, di mana sampel yang sudah dicampur dengan reagen akan dimasukkan ke dalam cuvette. Cahaya dari lampu halogen (sebagai sumber cahaya polikromatik) diarahkan melalui cuvette, selanjutnya detector akan mendeteksi cahaya yang telah melewati sampel. Detector ini mengubah energi cahaya bertransformasi menjadi sinyal listrik. Sinyal listrik ini selanjutnya diperkuat oleh penguat sebelum dikonversi enjadi data digital oleh converter analog ke digital (ADC).mikrokontroler kemudian mengolah data ini dan menampilkannya pada layer alat.

a) Komponen Utama

1) Sample : Tempat penempatan sampel.
2) Micropump: Mengatur volume cairan yang diambil.
3) Cartridge base & analytical cartridge: Tempat reagen dan proses reaksi.
4) Docking photometer base: Tempat pengukuran optik.
5) Digital detector & data acquisition system: Mengubah sinyal optik ke data digital.
6) Surfactant: Untuk membersihkan sistem cairan

b) Kelebihan dan Kekurangan

1) Kelebihan

- Proses otomatis dan cepat (hingga 420 tes/jam).
- Hasil pengukuran lebih stabil dan akurat.
- Dapat memproses banyak parameter secara bersamaan

2) Kekurangan

- Ukuran alat besar dan berat.
- Harga alat dan biaya operasional (reagen, perawatan) cukup tinggi.
- Membutuhkan banyak reagen pencuci dan perawatan berkala

c) Perawatan

1) Cek suhu ruangan dan kondisi reagen secara berkala.
2) Lakukan kontrol kualitas secara rutin.
3) Pastikan reservoir air, tempat sampah, dan cuvette selalu dalam kondisi optimal

d) Cara pembacaan kontrol positif

Pada alat ABX Pentra C400, hasil kontrol positif ditampilkan dalam bentuk nilai numerik hasil pengukuran tiap parameter (mis. glukosa, kolesterol, asam urat, enzim hati, dll.). Untuk menilai apakah hasil itu baik:

1) Masukkan kontrol positif sesuai prosedur alat (baik manual scan atau kerja list).
2) Biarkan alat mengukur setiap parameter layaknya sampel pasien.
3) Setelah selesai, akses laporan QC di menu *Control Results/Results*.

2. Pemantapan Mutu Pemeriksaan Asam Urat

a. **Jaminan Mutu**

Jaminan mutu (*Quality Assurance*) adalah bagian dari

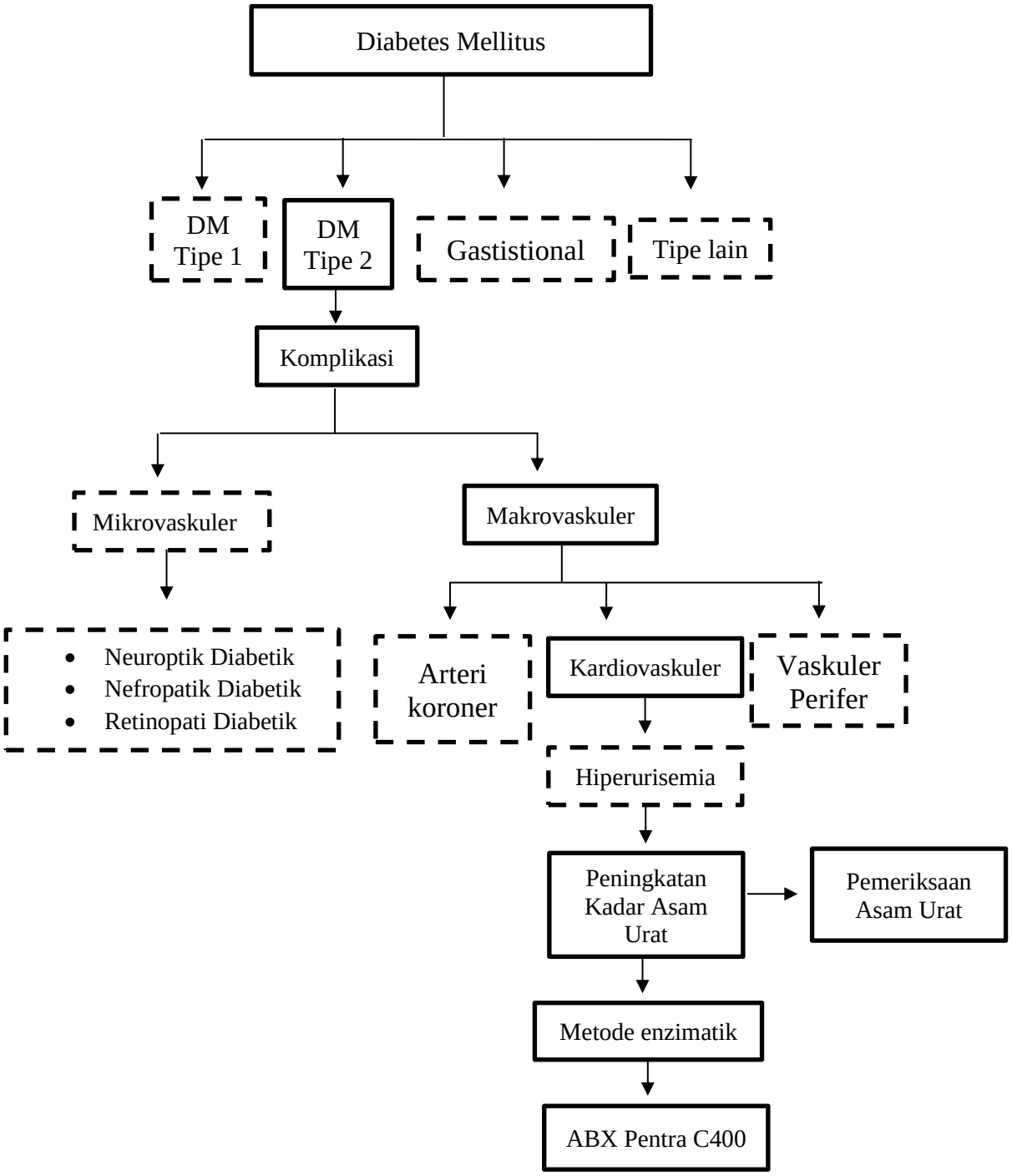
jaminan mutu dimana kegiatan yang dilakukan secara tersruktur dan terencana yang diterapkan dalam sistem manajemen mutu laboratorium sehingga memperoleh data hasil pengujian yang berkualitas. Penjaminan Mutu Analisis (PMA) adalah serangkaian prosedur untuk menjamin bahwa data hasil analisis yang dihasilkan merupakan data yang berkualitas(Afifah dkk,2021).Pemantapan Mutu Internal (PMI)

Pemantapan Mutu Internal (PMI) adalah kegiatan pencegahan dan pengawasan yang dilaksanakan oleh masing-masing laboratorium secara terus menerus agar tidak terjadi atau mengurangi kejadian error/penyimpangan sehingga diperoleh hasil pemeriksaan yang tepat. Cakupan objek pemantapan mutu internal meliputi tahap pra analitik, tahap analitik, dan tahap pasca analitik (Fenny Anggraini *et al.* 2022)

b. **Pemantapan Mutu Eksternal (PME)**

Pemantapan Mutu Eksternal (PME) merupakan kegiatan yang diselenggarakan secara periodik oleh pihak lain di luar laboratorium dalam bidang pemeriksaan tertentu. Penyelenggaraan kegiatan Pemantapan Mutu Eksternal dilaksanakan oleh pihak pemerintah, swasta atau internasional (Fenny Anggraini *et al*. 2022).

F. Kerangka Teori



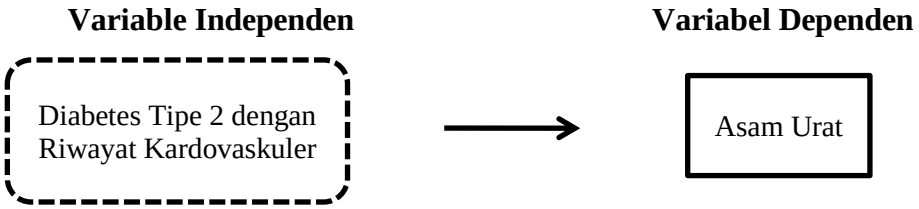
Gambar 2.6 Kerangka Teori

keterangan ::

: Diteliti

: Tidak dieteliti

G. Kerangka Konsep



Keterangan :

: Variabel Independen (Mempengaruhi)

: Variabel Dependen (Dipengaruhi)

Gambar 2.7 Kerangka Konsep

H. Defenisi Operasional

1. Diabetes melitus adalah penyakit kronis progresif yang ditandai dengan ketidakmampuan tubuh untuk melakukan metabolisme karbohidrat, lemak dan protein, mengarah ke hiperglikemia
2. Penyakit kardiovaskular adalah penyakit yang menyerang jantung dan pembuluh darah.
3. Asam urat adalah suatu jenis penyakit peradangan sendi yang terjadi karena adanya penumpukan kristal asam urat. Biasanya terjadi di beberapa sendi, seperti jari kaki, pergelangan kaki, lutut, dan ibu jari kaki.

BAB III
METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan penelitian ini adalah Deskriptif kantitatif pendekatan *cross sectional study*

B. Lokasi Dan Waktu Penelitian

1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini dilaksanakan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan (BBLK) Makassar

2. Waktu Penelitian

Waktu dilaksanakan penelitian ini pada April – Mei 2025

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi pada penelitian ini adalah semua penderita penyakit Diabetes Melitus Tipe 2 yang sedang rawat inap di RSUD Stella Maris Yang berjumlah 227 orang. Dan sampel yang digunakan Semua penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Yang Berisiko Kardiovaskular yang sedang di rawat inap

2. Sampel

Sampel pada penelitian ini adalah sampel serum pasien penderita diabetes melitus tipe 2 yang mempunyai riwayat kardiovaskuler di Rumah Sakit Stella Maris kota Makassar

3. Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *Purposive Sampling*

D. Kriteria Subjek Penelitian

1. Kriteria Inklusi

a) Bersedia menjadi subjek penelitian.

b) Penderita Diabetes Melitus tipe 2 yang berisiko Kariovaskular

c) Umur 40-75 tahun

d) Lama menderia diabetes melitus > 5 tahun.

2. Kriteri Eksklusi

a) Data yang tidak lengkap (identitas dan riwayat penyakit).

E. Prosedur Kerja

1. Pra Analitik

a) Persiapan Sampel

Sampel disimpan pada *coolbox* yang berisi es gel kemudian di bawa ke tempat penelitian dengan suhu 4°C, dengan estimasi waktu pengiriman selama 1 jam

b) Persiapan Alat dan Bahan

1) Alat

Alat yang digunakan yaitu :

1.1 Coolbox

1.2 *ABX Pentra C400*

1.3 Rak sampel

1.4 Cup sampel

1.5 Mikropipet 500 µL

1.6 Tip biru

1.7 *Centrifuge*

1.8 Torniquet

2) Bahan

Bahan yang digunakan yaitu :

2.1 sampel Serum

2.2 Reagen ABX Pentra C400

2.3 Es gel

2.4 *handscoond*

2.5 alkohol swab

2.6 Spoit

2.7 Plester

c) Prosedur pengambilan darah Vena

1) Disiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.
2) Diminta kepada pasien untuk meluruskan lengan, pilih tangan yang paling sering digunakan pasien dalam melakukan aktivitas.
3) Diminta pasien untuk mengepalkan tangan dan kemudian pasang torniquet kira-kira 10 cm diatas lipatan siku, maksimal bendungan tourniquet 1 menit.
4) Diusapkan alkohol swab pada bagian lengan yang akan ditusuk, lalu dibiarkan kering.
5) Ditusuk bagian vena dengan posisi lubang jarum menghadap keatas. Pada saat jarum telah masuk kedalam vena, akan terlihat darah yang masuk kedalam semprit, lalu ditarik plunger dan ambil darah

secukupnya.

6) Diletakan kapas kering ditempat suntikan, lalu tarik jarum perlahan dan tekan kapas beberapa saat hingga darah tidak lagi keluar dari tangan pasien kemudian plester bekas suntikan.

7) Dimasukan spuit kedalam tabung plan agar darah dalam spuit mengalir kedalam tabung dan diamkan selama 30 menit.

d) Prosedur Pemisah Serum

1) Diamkan darah sampai membeku ± 5 menit

2) Disentrifuge darah dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit

3) Dipipet serum yang telah disentrifuge sebanyak 500µl

4) Dimasukkan serum ke dalam *cup sampel*.

2. Analitik

a. Metode Pemeriksaan

Metode pemeriksaan yang digunakan yaitu metode enzimatik

b. Prinsip

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

c. Prosedur Kerja

1) Lakukan pembacaan kontrol pada alat

2) Persiapan sampel

a) Urutkan sesuai kode lab terkecil

b) Lakukan penomoran sampel pada bio cup sesuai tabung reaksi urutan kode lab

c) Di pipetkan sampel pada cup sampel / bio cup sebanyak 500 µL

d) Input data pasien berdasarkan LHUS

3) Cara menginput data pasien pada ABX Pentra C400

a) Dari menu utama, pilih worklist lalu menu pasien ➞ klik simbol (+)

b) Masukkan data pasien (Patient ID, Sample ID, umur, jenis kelamin)

c) Pilih parameter pemeriksaan (asam urat)

d) Tekan save OK Setelah selesai

4) Letakkan sampel pada rak sampel sesuai posisi yang telah ditentukan pada worklisr

5) Tutup cover alat

6) Tekan tombol run (►) untuk memulai pemeriksaan

7) Ditunggu hasil keluar

3. Pasca Analitik

Nilai Rujukan Asam Urat
Uric Acid : Laki – laki : 3,4-7,0 Mg/dL
Perempuan : 2,4-6,0 Mg/dL

F. Analisis Data

Setelah pengolahan data melalui tahap tersebut, kemudian dilakukan analisis data.

G. Etika Penelitian

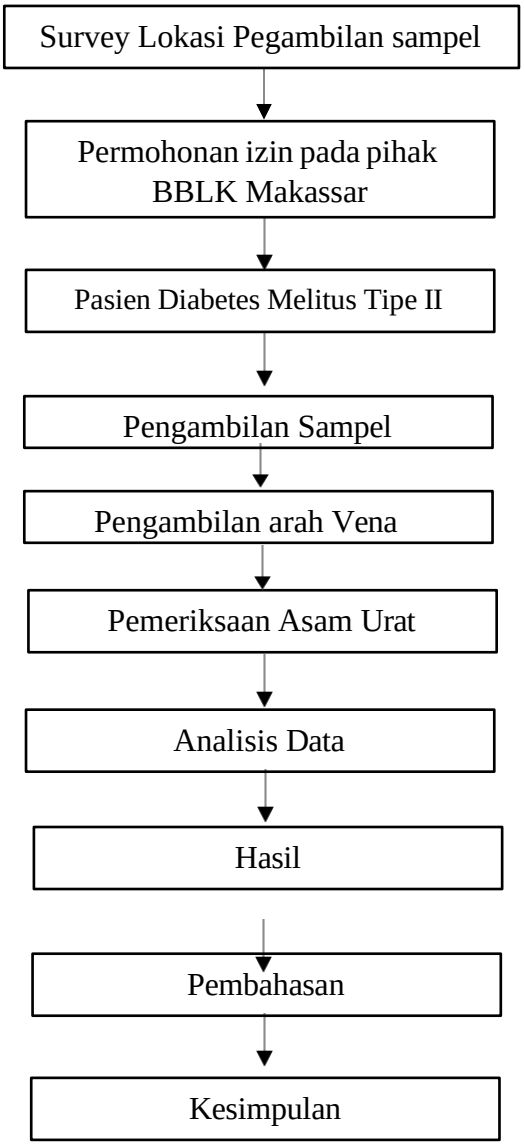
Dalam penelitian ini mengajukan persetujuan pada instansi terkait untuk mendapatkan persetujuan, setelah disetujui dilakukan pengambilan data, dengan menggunakan etika sebagai berikut :

1. *Informed Consent* (Lembar persetujuan) *Informed Consent* diberikan sebelum penelitian dilakukan pada subjek penelitian. Subjek diberi tahu

tentang maksud dan tujuan penelitian. Jika subjek bersedia responden menandatangani lembar persetujuan.

2. *Anonimity* (Tanpa nama) Responden tidak perlu mencantumkan namanya pada lembar pengumpulan data. Cukup menulis nomor responden atau inisial saja untuk menjamin kerahasiaan identitas.
3. *Confidentiality* adalah menjaga semua kerahasiaan informasi yang didapat dari subjek penelitian. Beberapa kelompok data yang diperlukan akan dilaporkan dalam hasil penelitian. Data yang dilaporkan berupa data yang menunjang hasil penelitian. Semua data dan informasi yang telah terkumpul dijamin kerahasiaannya oleh peneliti.

H. Alur Penelitian



BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Dari penilitian yang telah dilaksanakan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar (BBLK) Sulawesi Selatan pada bulan Mei tahun 2025 dengan memerikasa kadar asam urat pada penderita diabetes mellitus tipe 2 dengan komplikasi kardiovaskuler sebanyak 15 subjek penilitian dengan menggunakan teknik *Purposive Sampling* dengan metode fotometrik menggunakan alat Pentra C400, maka di peroleh hasil sebagai berikut:

Tabel 4.1 Karakteristik Hasil Nilai Asam Urat Berdasarkan jenis kelamin

		Kadar Asam Urat			
No	Kategori	Rendah	Normal	Tinggi	Presentase
1	Laki – laki	1	5	1	47%
2	Perempuan	1	5	2	53%

Sumber: data primer, 2025

`Tabel 4.1 Karakteristik hasil kadar asam urat berdasarkan jenis kelaminadalah rata rata ditemukan pada jenis kelamin perempuan dibandingkan laki laki, pada perempuan hasil yang rendah sebanyak 1 orang, yang normal sebanyak 5 orang dan yang tinggi 2 orang jadi, total sebanyak 8 orang (53%) dan laki laki pada laki – laki hasil yang normal sebanyak 1 orang, yang normal sebanyak 5 orang dan yang tinggi sebanyak 1 orang jadi, total sebanyak 7 orang (47%).

Tabel 4.2 Karakteristik Hasil Nilai Asam Urat Berdasarkan Umur

		Kadar Asam Urat			
No	Kategori	Rendah	Normal	Meningkat	Presentase
1	40 - 50	1	2	1	27%
2	51 - 60	1	3	1	33%
3	61 - 75	-	5	1	40%

Sumber: data primer, 2025

Tabel 4.2 menunjukan bahwa total subjek penelitian sebanyak 15 orang penderita diabetes mellitus tipe 2 dengan risiko kardiovaskuler diperoleh hasil bahwa berdasarkan kelompok umur 40-50 tahun sebanyak 4 orang (27%) subjek, umur 51 – 60 sebanyak 5 orang (33%) dan umur 61-75 tahun sebanyak 6 (40%) subjek.

Tabel 4.3 Hubungan Kadar Asam Urat dan Kadar CK MB Terhadap Risiko Kardiovaskuler Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2

	Koofisien korelasi (r)	*P-value*
Hubugan kadar asam urat dengan kadar CK-MB	0,271	0,329

Tabel 4.4 analisis statistic menggunakan uji *Pearson* untuk mengetahui hubungan kadar asam urat dengan kadar CK MB pada penderita diabetes Diabetes Mellitus Tipe terhadap risiko kardiovaskuler, berdasarkan analisis statistic diketahui nilai *p-value* (0.329) > 0.05 sehingga hubungan tersebut tidak memilik secara statistik. Ini menunjukkan bahwa berdasarkan hasil penelitian, tidak ada bukti yang cukup untuk mengklaim bahwa tingkat asam urat mempunyai hubungan yang signifikan dengan tingkat CK-MB. Berdasarkan tingkat kekuatan hubungan yang diketahui dari koofisien korelasi (r) sebesar 0,271, menunjukkan bahwa terdapat koneksi positif yang lemah antara level asam urat dan level CK-MB. Ini berarti, apabila level asam urat naik, level CK-MB biasanya juga akan meningkat, tetapi keterkaitan ini tidak begitu kuat.

B. Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar (BBLK) pada bulan Mei tahun 2025, dengan memeriksa kadar asam urat pada penderita diabetes melitus tipe 2 dengan risiko kardiovaskuler sebanyak 15 subjek penelitian dengan menggunakan teknik

Purposive sampling dengan metode fotometrik menggunakan alat ABX Pentra C400.

Tabel 4.1 Karakteristik responden kadar asam urat berdasarkan jenis kelamin, adalah rata rata ditemukan pada jenis kelamin perempuan dibandingkan laki laki, perempuan sebanyak 8 orang (53%) dan laki laki sebanyak 7 orang (47%). berdasarkan temuan penelitian terungkap bahwa jumlah perempuan yang memiliki kadar asam urat yang tinggi lebih besar dibandingkan dengan laki - laki. Hal ini menunjakukan bahwa di dapat peningkatan jumlah partisipan perempuan dibandingkan dengan partisipan laki – laki. Walaupun perbedaan tersebut tidak terlalu mencolok. Namun, perbedaan jumlah ini tidak begitu signifikan, sehingga masih mencerminkan distribusi yang agak seimbang antara kedua jenis kelamin ini. Menunjukkan bahwa perempuan memiliki risiko lebih tinggi untuk terkena DM tipe 2. Proporsi lemak pada pria berkisar antara 15 hingga 20% dari total badan, sedangkan pada wanita angka ini di antara 20 hingga 25%. Dengan demikian, peningkatan lemak pada wanita lebih signifikan dibandingkan pria.

Salah satu faktor utama yang dapat menjelaskan kejadian in adalah penurunan konsentrasi hormone esterogen pada perempuan setelah menopause. Esterogen diketahui memiliki fungsi dalam mendukung pengeluaran asam urat melalui ginjal. Ketika level hormone in menurun, kemampuan tubuh untuk mengeluarkan asam urat berkurang, yang dapat berujung pada penumpukan asam urat dalam aliran darah. Selain unsur hormon, pola hidup dan pilihan makanan juga memegang peranan. Mengonsumsi makanan yang kaya purin (seperti hati, makanan laut, dan daging merah), minimnya aktivitas fisik, serta kebiasaan kurang memenuhi kebutuhan caran dapat berdampak pada level asam urat, pada pria dan wanita. Apabila dalam kumpulan data ini wanita cenderung memiliki pola

makan atau gaya hidup yang dapat meningkatkan kadar asam urat.

Karakteristik responden berdasarkan usia, distribusi usia diperoleh sebagai berikut, sebanyak 4 individu (27%) berusia antara 40 tahun hingga 50 tahun, 5 individu (33%), bdan 6 individu (40%) memiliki usia antara 61 hingga 7 taun. Temuan menunjukkan bahwa peningkatan kadar asam urat paling signifikan terjadi pada kelompok usi 65 hingga 75 tahun. Peningkatan kadar asam urat pada kelompok usia lanjut ini dapat dijelaskan dengan berbagai faktor. Secara fisiologis, fungsi ginjal yang berperan penting dalam proses pengeluaran asam urat cenderung menurun seiring bertambahnya usia. Penurunan fungsi ginjal ini berimbas paa berkurangnya kemampuan tubuh dalam mengeluarkan asam urat, sehingga asam urat lebih mudah terakumulasi dalam darah.

Selain itu, saat memasuki usia tua, terjadi pergeseran dal acara tubuh memproses purin yang bisa menyababkan peningkatan level asam urat. Proses metabolism yang melambat, berkurangnya massa otot, dan peningkatan kemungkinan penyakit penyerta seperti hipertens, diabetes atau penyakit ginjal kronis juga dapat berkontribusi pada tingginya kadar asam urat. Kebiasaan makan dan cara hidup di usia tua sering kali turut berperan. Orang lanjut usia biasanya mengalami perubahan dalam pola makan, penggunaan obat – obatan tertentu, atau penurunan aktivitas fisik, semua faktor ini dpat berdampak pada metabolism asam urat.

Pada tabel 4.4 menunjukan hasil hubungan korelasi dengan nilai r = 0,271 dan tingkat signifikansi (p= 0,329). Angka ini menunjukkan adanya keterkaitan positif yang lemah antara konsentrasi asam urat dan kadar CK-MB, tetapi keterkaitan ini tidak signifikan secara statistic. Korelasi positif menunjukkan bahwa saat kadar asam urat meningkat, kadar CK-MB juga cenderung meningkat,

meskipun hubungan ini tidak begitu kuat. Namun, karena nilai signifikansi melebihi tingkat ambang yang diterima (0,05), maka hubungan ini tidak dianggap penting secara statistic. Ini berarti, secara ilmiah, tidak ada cukup bukti untuk mendukung adanya koneksi yang signifikan antara kadar asam urat dengan kadar CK-MB dalam kelompok penelitian ini.

Secara biologis asam urat tidak hanya merupakan produk akhir metabolisme purin, tetapi juga dapat bertindak sebagai **pro-oksidan** dalam kondisi tertentu. Kadar asam urat yang tinggi (hiperurisemia) dapat menggangu fungsi endotel vascular, meningkatkan stress oksidatif dan memicu inflamasi kronik. Di sisi lain, CK-MB (*Creatine kinase-MB*) adalah enzim yang menunjukkan peningkatan Ketika adam kerusakan pada jaringan otot jantung, seperti pada kondisi infark miokard. Meskipun keduanya mungkin saling terkait dalam keadaan tertentu, seperti sindrom metabolic atau penyakit kardovaskuler, hubungan ini dipengaruhi oleh berbagai faktor lainnya, termasuk usia, jenis kelamin, dan keadaam metabolic individu.

Pada pasien diabetes melitus, ada interaksi biologi antara hiperurisemia dan cedera jantung seperti asam urat meningkatkan risiko cedera jantung dimana, hiperurisemia mempercepat pembentukan plak aterosklerotik, dan plak ini dapat menyumbat aliran darah ke jantung, stress oksidatif dan inflamasi dimana, baik asam urat tinggi maupun DM menyebabkan stress oksidatif dan inflamasi sistemik, hal ini mempercepat kerusakan jantung termasuk miokardium, dan kondisis klinis tersembunyi, pada pasien DM, serangan jantung bisa terjadi tanpa gejala (silent MI), namun tetap disertai peningkatan CK-MB. Jika pasien juka memiliki hiperurisemia, maka risikonya lebih tinggi lagi untuk mengalami kerusakan jantung.

Temuan yang menunjukkan adanya hubungan yang lemah dan tidak signifikan ini juga mungkin diakibatkan oleh ukuran sampel yang terbatas, variabilitas dalam data, atau faktor pengganggu yang tidak dikendalikan dalam penelitian ini. Oleh karena itu, meskipun terlihat adanya kecenderungan antara kadar asam urat dan CK-MB, hasil penelitian ini tidak cukup kuat untuk mendukung adanya hubungan yang signifikan di antara keduanya. Penelitian lebih lanjut dengan ukuran sampel yang lebih besar serta metode yang teratur diperlukan untuk menyelidiki hubungan ini dengan lebih menyeluruh.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa dari keseluruhan responnden yang diteliti, diperoleh hasil kadar asam urat masih dalam batas normal yaitu 3,7 mg/dl, 5,3 mg/dl, dan 6,2 mg/dl, dimana sesuai ketepatan WHO tingkar kadar asam urat yang dianggap normal adalah 3,4 – 7,0 mg/dl untuk pria dan 2,4 – 6,0 mg/dl untuk wanita.

B. Saran

Berkaitan dengan hasil akhir dari penelitian, terdapat beberapa rekomendasi yang dapat diajukan untuk kepentingan pengembangan hasil penelitian analisis kadar asam urat terhadap risiko Kardiovaskuler penderita dia betes melitus tipe 2 adalah sebagai berikut:

1) Bagi Institusi Pendidikan, studi ini bisa digunakan sebagai sumber rujukan perpustakaan sebagai ilustrasi untuk penelitian di masa mendatang.
2) Bagi masyarakat terkhusus penderita diabetes melitus tipe 2 agar memenuhi asupan protein yang cukup setiap hari dan menjaga pola hidup sehat untuk mengurangi komplikasi yang dapat menyebabkan penyakit serius baik kepada diri sendiri, maupun keturunannya di masa depan nanti.
3) Diharapkan untuk penelitian selanjutnya dapat mengembangkan penelitian ini dan menggunakan penambahan parameter pemeriksaan dan penambahan sampel yang lebih banyak.

DAFTAR PUSTAKA

Afifah, Dian Ayu, M. Muslihudi. Muslihudin, dan Devy Cendekia. 2021. "Implementasi Pengendalian Kualitas Akurasi Dan Presisi Hasil Analisis Protein." *Jurnal Analis Farmasi* 6(1):17–24. doi: 10.33024/jaf.v6i1.5485.

Antar, Samar A., Nada A. Ashour, Marwa Sharaky, Muhammad Khattab, Naira A. Ashour, Roaa T. Zaid, Eun Joo Roh, Ahmed Elkamhawy, dan Ahmed A. Al-Karmalawy. 2023. "Diabetes mellitus: Classification, mediators, and complications; A gate to identify potential targets for the development of new effective treatments." *Biomedicine and Pharmacotherapy* 168:115734. doi: 10.1016/j.biopha.2023.115734.

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

Digital, Literasi, Bagi Guru, D. A. N. Calon, Guru Sekolah, Sebagai Penunjang, dan Pembelajaran Dan. 2022. "3 1,2,3." 2(1978):87–94.

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

Haldy, Jeanita, dan L. Meily Kurniawidjaja. 2024. "Faktor Risiko Penyakit Kardiovaskular pada Pekerja : A Systematic Review." *Jurnal Kesehatan Masyarakat* 8(1):47–59.

Jais, Ahmad, dan Muhammad Amros Adha. 2021. “Pengaruh asam urat dalam darah penderita diabetes melitus pada peningkatan kadar gula darah The Effect Of Uric Acid In The Blood Of People With Diabetes Mellitus To Increase Blood Sugar Levels.” *Riset Media Keperawatan* 4(1):1–7.

Latifah Astri, Arifiani Agustin Amalia, Isnin Ulfa. 2024. “Analisis Hasil Quality Control Pemeriksaan Glukosa Darah Dan Asam Urat Di Laboratorium RS PKU Muhammadiah Yogyakarta.” *Jurnal Kesehatan Tambusai* 5(3):9948–54.

Martiningsih, Martiningsih, dan Abdul Haris. 2019. “Risiko Penyakit Kardiovaskuler Pada Peserta Program Pengelolaan Penyakit Kronis (Prolanis) Di Puskesmas Kota Bima: Korelasinya Dengan Ankle Brachial Index Dan Obesitas.” *Jurnal Keperawatan Indonesia* 22(3):200–208. doi: 10.7454/jki.v22i3.880.

Milita, Fibra, Sarah Handayani, dan Bambang Setiaji. 2021. “Kejadian Diabetes Mellitus Tipe II pada Lanjut Usia di Indonesia (Analisis Riskesdas 2018).” *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan* 17(1):9. doi: 10.24853/jkk.17.1.9-20.

Nofianti, Tita, Lilis Tuslinah, dan Nabil Abdilah. 2023. “Aktivitas antihiperurisemia ekstrak etanol kulit pisang nangka (Musa paradisiaca L.) pada tikus putih jantan galur wistar.” *Prosiding Seminar Nasional Diseminasi Penelitian* 3(September):2964–6154.

Putu Rarassani1, I Nyoman Wiryawan2, I. Made Putra Swi Antara. 2020. “Hubungan Kadar Asam Urat Dalam Darah Terhadap Keparahan Penyakit Jantung Koroner Di Rsup Sanglah Denpasar Bali.” *Jurnal medika udayana* 9(2):4–6.

Rif’at, Ivan Dzaki, Yesi Hasneli N, dan Ganis Indriati. 2023. “Gambaran Komplikasi Diabetes Melitus Pada Penderita Diabetes Melitus.” *Jurnal Keperawatan Profesional* 11(1:52–69. doi: 10.33650/jkp.v11i1.5540.

Rika Widianita, Dkk. 2023. “Determinan Komplikasi Pada Penderita Diabetes Mellitus di Puskesmas Tamamaung Kota Makassar.”

Sahlan Zamaa dan Sainudin. 2019. “Hubungan Kepatuhan Pengobatan Dengan Kadar Gula Darah Sewaktu Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II.” *Jambura Nurisng Journal Vol.* 1(januari):14–25.

Siregar, Yulistia Nazlina, dan Lita Septina. 2020. “ARTIKEL PENELITIAN Hubungan Hiperurisemia Dan Gagal Jantung Dengan Penurunan Fraksi Ejeksi Di Rumah Sakit Haji Medan Pada Tahun 2016 The Relationship Between Hyperurisemia And Heart Failure With Reduction Of Ejection Fractions In Haji Medan Hospital In.” 3(1).

Situmorang, Paska Ramawati, Nur Afri Waruwu, dan David Sumanto Napitupulu. 2023. “Analisis C-Reaktif Protein dan Jumlah Leukosit pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan.” *MAHESA : Malahayati Health Student Journal* 3(8):2355–65. doi: 10.33024/mahesa.v3i8.10824.

Sunita, Raden, dan Heru Laksono. 2019. “Evaluasi Ureum Pada Penyandang Diabetes Melitus dalam Risiko Gagal Ginjal di Bengkulu.” *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kesehatan* 6(2):124–30. doi: 10.32668/jitek.v6i2.177.

Susanto, Amin. 2020. “Hubungan Indeks Massa Tubuh Dengan Hipertensi Pada Penderita Hipertensi Di Puskesmas Kembaran 1 Banyumas.” *Viva Medika* 13(02):107–13.

Widyastuti, Wa Ode Sri Asnaniar, dan Ernasari. 2023. “Tingkat Pengetahuan Pasien Diabetes Melitus pada Pencegahan Luka Kaki Diabetes.” *Window of Nursing Journal* 4(1):1–8. doi: 10.33096/won.v4i1.187.

Yamin, Muhammad, dan Harits Adi Putra. 2024. “Sindrom Kardiovaskular-Ginjal-Metabolik: Konsep Terkini untuk Klinisi.” *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia*

11(1). doi: 10.7454/jpdi.v11i2.1597.

Yu, Wei. Ji-Dong Cheng. 2023. “Uric Acid and Cardiovascular Disease: An Update From Molecular Mechanism to Clinical Perspective.” *Frontiers in Pharmacology* 6(2019):1655–63.

LAMPIRAN 1

DATA REKAM MEDIS PASIEN DIABETES MELLITUS

Analisis kadar asam urat terhadap risiko kardiovaskuler pada pasien DM Type 2

No	Nama pasien	L/P	Umur	Hasil Pemeriksaan	Alamat
				HbA1c	
1	AA	L	40	11.7	JL RAJAWALI LR. 13 B NO 15
2	NU	P	67	12.9	JL. TIDUNG VII BLOK 13 N0. 79
3	HL	L	65	11.3	JALAN BASO PATORO
4	MN	P	43	10.1	JL. MANUNGGAL 22
5	MH	P	50	12.6	JL. ONTA LAMA LR. 5A NO 3
6	GH	L	53	10.6	JL. MANGGALA 1 N0. 88
7	NI	P	57	13	JL. RJAWALI MO.29
8	SP	L	60	10.9	KOMP TNI AL DEWA RUCI C I NO.42
9	HM	L	64	6.3	JL. PASAR IKAN NO.16
10	JT	P	60	6.5	JL. MAWAS II H 48
11	TM	P	67	12.6	JL. SUNGAI PAREMAN III LR.53/12
12	MS	L	67	8.5	JL. BONTO BIRAENG MO. 6B
13	IR	P	45	13.5	KOMPLEKS HARTACO BLOK 1.A NO.13
14	RS	P	71	8.6	JL. PELANDUK NO.19
15	LA	L	55	6.3	AENG TOWA
16	IM	L	64	11.3	JL. CILALLANG JAYA VII A.5
17	YU	P	54	10.6	JL RANGGONG LR 282/2
18	HA	P	65	7.6	JL. MANURUKI IX NO. 14
19	CA	P	58	6	JL. CENDRAWASIH LR. 6B NO. 3
20	YF	L	51	6.1	JL GARUDA ASRAMA LOMPOBATTANG NO C10

LAMPIRAN 2

LEMBAR REKAM MEDIS PASIEN DENGAN KADAR CK-MB

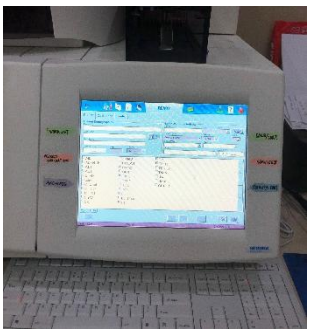
ANALISIS KADAR ASAM URAT TERHADAP RISIKO KARDIOVASKULER PADA PASIEN DM TYPE 2

No	Nama pasien	L/P	Umur	Hasil Pemeriksaan CK MB (U/L)	Alamat
1	AA	L	40	95,6	JL RAJAWALI LR. 13 B NO 15
2	NU	P	67	30,5	JL. TIDUNG VII BLOK 13 N0. 79
3	HL	L	65	85	JALAN BASO PATORO
4	MN	P	43	70.2	JL. MANUNGGAL 22
5	MH	P	50	65	JL. ONTA LAMA LR. 5A NO 3
6	GH	L	53	41	JL. MANGGALA 1 N0. 88
7	NI	P	57	28	JL. RJAWALI MO.29
8	SP	L	60	39	KOMP TNI AL DEWA RUCI C I NO.42
9	HM	L	64	67	JL. PASAR IKAN NO.16
10	JT	P	60	67	JL. MAWAS II H 48
11	TM	P	67	59	JL. SUNGAI PAREMAN III LR.53/12
12	MS	L	67	45	JL. BONTO BIRAENG MO. 6B
13	IR	P	45	90	KOMPLEKS HARTACO BLOK 1.A NO.13
14	RS	P	71	46	JL. PELANDUK NO.19
15	LA	L	55	47	AENG TOWA
16	IM	L	64	27	JL. CILALLANG JAYA VII A.5
17	YU	P	54	24	JL RANGGONG LR 282/2
18	HA	P	65	25	JL. MANURUKI IX NO. 14
19	CA	P	58	17.2	JL. CENDRAWASIH LR. 6B NO. 3
20	YF	L	51	26	JL GARUDA ASRAMA LOMPOBATTANG NO C10

LAMPIRAN 3

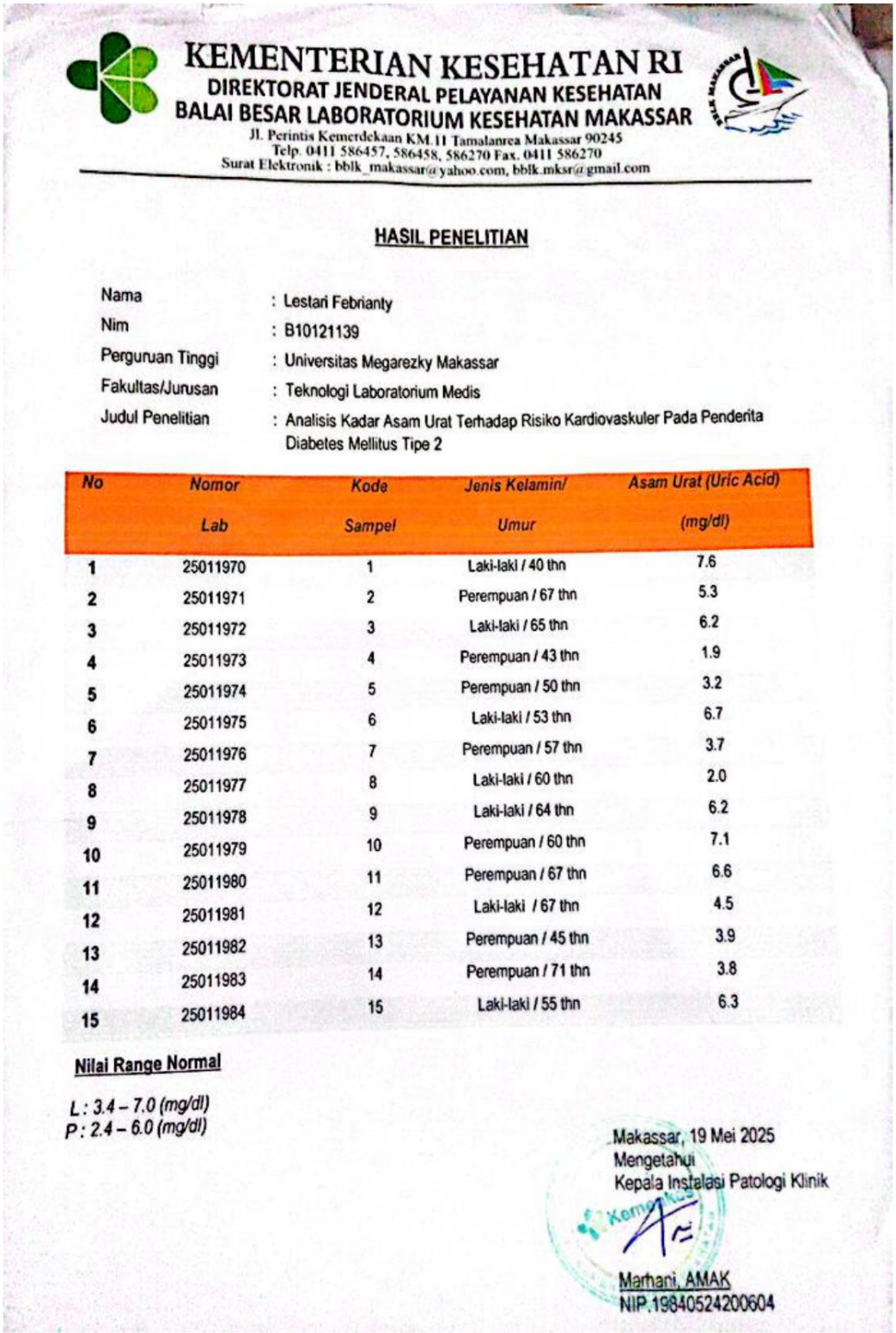
DOKUMENTASI

	Proses pengambilan sampel
	Kemudian sampel yang telah di ambil di sentrifuge
	Sampel yang sudah di sentrifuge di bawa ke laboratorium patologi

	Sampel serum dimasukkan ke dalam alat ABX Pentra C400
	Dipilih dapa layar monitor sesuai pemeriksaan yang akan di running
	Hasil akan keluar dalam bentuk print out

LAMPIRAN 4

HASIL PENELITIAN



KEMENTERIAN KESEHATAN RI
DIREKTORAT JENDERAL PELAYANAN KESEHATAN
BALAI BESAR LABORATORIUM KESEHATAN MAKASSAR
Jl. Perintis Kemerdekaan KM.11 Tamalanrea Makassar 90245
Telp. 0411 586457, 586458, 586270 Fax. 0411 586270
Surat Elektronik : bblk_makassar@yahoo.com, bblk.mksr@gmail.com

HASIL PENELITIAN

Nama : Lestari Febrianty
Nim : B10121139
Perguruan Tinggi : Universitas Megarezky Makassar
Fakultas/Jurusan : Teknologi Laboratorium Medis
Judul Penelitian : Analisis Kadar Asam Urat Terhadap Risiko Kardiovaskuler Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2

No	Nomor Lab	Kode Sampel	Jenis Kelamin/ Umur	Asam Urat (Uric Acid) (mg/dl)
1	25011970	1	Laki-laki / 40 thn	7.6
2	25011971	2	Perempuan / 67 thn	5.3
3	25011972	3	Laki-laki / 65 thn	6.2
4	25011973	4	Perempuan / 43 thn	1.9
5	25011974	5	Perempuan / 50 thn	3.2
6	25011975	6	Laki-laki / 53 thn	6.7
7	25011976	7	Perempuan / 57 thn	3.7
8	25011977	8	Laki-laki / 60 thn	2.0
9	25011978	9	Laki-laki / 64 thn	6.2
10	25011979	10	Perempuan / 60 thn	7.1
11	25011980	11	Perempuan / 67 thn	6.6
12	25011981	12	Laki-laki / 67 thn	4.5
13	25011982	13	Perempuan / 45 thn	3.9
14	25011983	14	Perempuan / 71 thn	3.8
15	25011984	15	Laki-laki / 55 thn	6.3

Nilai Range Normal

L : 3.4 – 7.0 (mg/dl)
P : 2.4 – 6.0 (mg/dl)

Makassar, 19 Mei 2025
Mengetahui
Kepala Instalasi Patologi Klinik

Marhani, AMAK
NIP.19840524200604

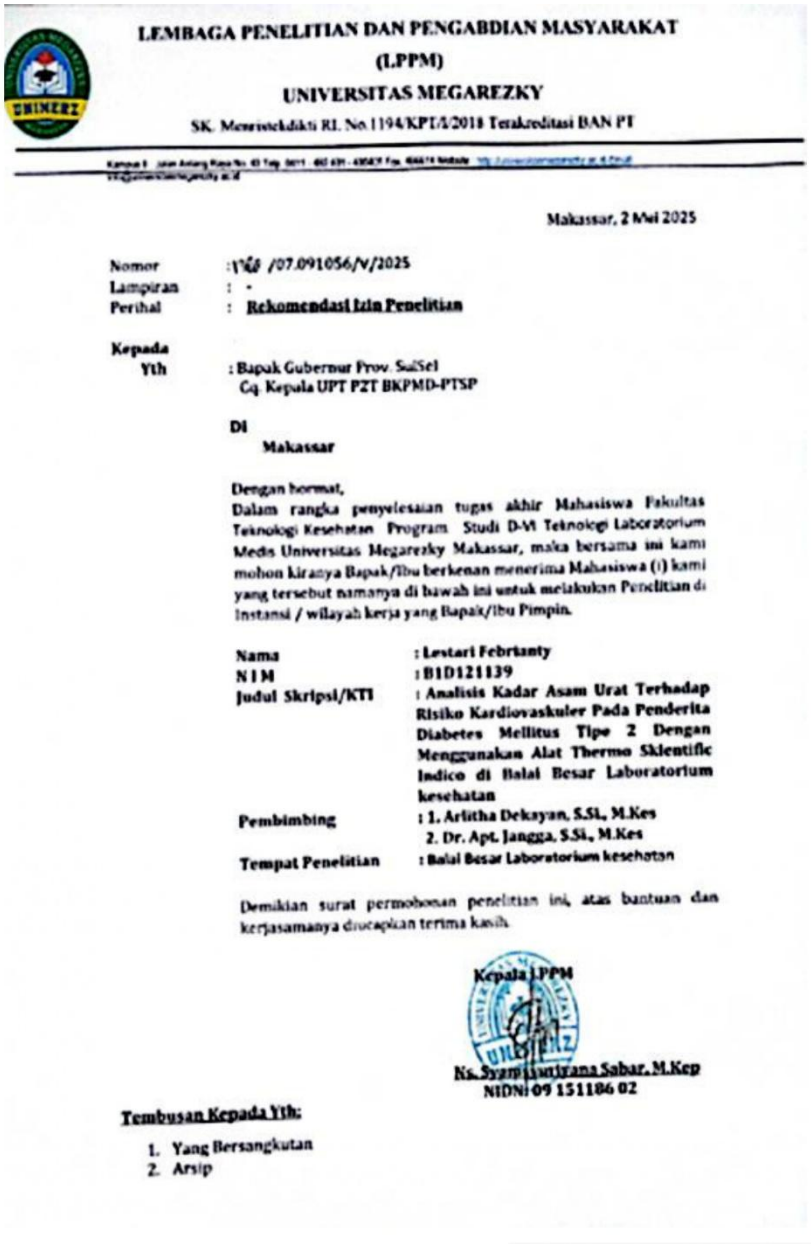
LAMPIRAN 5

MASTER TABEL

No	Nama pasien	L/P	Umur	HbA1c	CK-MB
1	AA	L	40	11.7	95,6
2	NU	P	67	12.9	30,5
3	HL	L	65	11.3	85
4	MN	P	43	10.1	70.2
5	MH	P	50	12.6	65
6	GH	L	53	10.6	41
7	NI	P	57	13	28
8	SP	L	60	10.9	39
9	HM	L	64	6.3	67
10	JT	P	60	6.5	67
11	TM	P	67	12.6	59
12	MS	L	67	8.5	45
13	IR	P	45	13.5	90
14	RS	P	71	8.6	46
15	LA	L	55	6.3	47
16	IM	L	64	11.3	27
17	YU	P	54	10.6	24
18	HA	P	65	7.6	25
19	CA	P	58	6	17.2
20	YF	L	51	6.1	26

LAMPIRAN 6

SURAT IZIN MENELITI LPPM PENANAMAN MODAL



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

Makassar, 2 Mei 2025

Nomor : 1768 /07.091056/V/2025
Lampiran : -
Perihal : **Rekomendasi Izin Penelitian**

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

Di
Makassar

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

Nama	**: Lestari Febrianty**
NIM	**: BID121139**
Judul Skripsi/KTI	**: Analisis Kadar Asam Urat Terhadap Risiko Kardiovaskuler Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Dengan Menggunakan Alat Thermo Sklentific Indico di Balai Besar Laboratorium kesehatan**
Pembimbing	**: 1. Aritha Dekayan, S.Si., M.Kes** **2. Dr. Apt. Jangga, S.Si., M.Kes**
Tempat Penelitian	**: Balai Besar Laboratorium kesehatan**

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

Kepala LPPM

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

Tembusan Kepada Yth:
1. Yang Bersangkutan
2. Arsip

LAMPIRAN 7

SURAT IZIN PENELTIAN DARI PENANAMAN MODAL (PTSP)

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

Nomor : **10070/S.01/PTSP/2025**
Lampiran : -
Perihal : **Izin penelitian**

Kepada Yth.
Kepala Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar

di-
Tempat

Berdasarkan surat Kepala LPPM Universitas Megarezky, Makassar Nomor : 1388/07.091056/V/2025 tanggal 02 Mei 2025 perihal tersebut diatas, mahasiswa/peneliti dibawah ini:

N a m a	:	**LESTARI FEBRIANTY**
Nomor Pokok	:	B1D121139
Program Studi	:	Teknologi Laboratorium Medis
Pekerjaan/Lembaga	:	Mahasiswa (D4)
Alamat	:	Jl. Antang Raya No. 43, Makassar

onlineptsp
PROVINSI SULAWESI SELATAN

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

" ANALISIS KADAR ASAM URAT TERHADAP RISIKO KARDIOVASKULER PADA PENDERITA DIABETES MELLITUS TIPE 2 DENGAN MENGGUNAKAN ALAT THERMO SCIENTIFIC INDIKO DI BALAI BESAR LABORATROIUM KESEHATAN MAKASSAR "

Yang akan dilaksanakan dari : Tgl. ***15 Mei s/d 15 Juni 2025***

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

Demikian Surat Keterangan ini diberikan agar dipergunakan sebagaimana mestinya.

Diterbitkan di Makassar
Pada Tanggal 15 Mei 2025

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

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

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

LAMPIRAN 8

UJI SPSS

Tests of Normality

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
kadar_Asam_Urat	.935	15	.326
Kadar_CKMB	.946	15	.471

Correlations

		kadar_Asam_Urat	Kadar_CKMB
kadar_Asam_Urat	Pearson Correlation	1	.271
	Sig. (2-tailed)		.329
	N	15	15
Kadar_CKMB	Pearson Correlation	.271	1
	Sig. (2-tailed)	.329	
	N	15	15