

SKRIPSI AINUN AFIFAH 2025

FIXXX tpi blm TURNITIN

by Turnitin 14

Submission date: 01-Sep-2025 05:07PM (UTC+0100)

Submission ID: 2739576255

File name: SKRIPSI_AINUN_AFIFAH_2025_FIXXX_tpi_blm_TURNITIN.docx (8.61M)

Word count: 14811

Character count: 93934

SKRIPSI

ANALISIS HASIL PEMERIKSAAN ²PROTHROMBIN TIME (PT) DAN
ACTIVATED PARTIAL THROMBOPLASTIN TIME (APTT) PADA
PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE II



AINUN AFIFAH

KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN MAKASSAR
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
2025

SKRIPSI

**ANALISIS HASIL PEMERIKSAAN ²PROTHROMBIN TIME (PT) DAN
¹ACTIVATED PARTIAL THROMBOPLASTIN TIME (APTT) PADA
PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE II**

AINUN AFIFAH

¹PO.71.4.203.23.2.002

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN MAKASSAR
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
2025**

ANALISIS ⁹HASIL PEMERIKSAAN PROTHROMBIN TIME (PT) DAN
ACTIVATED PARTIAL THROMBOPLASTIN TIME (APTT) PADA
PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE II

¹SKRIPSI

Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Terapan Kesehatan (S.Tr.Kes)
pada Program Studi Sarjana Terapan
Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Politeknik Kesehatan Makassar

AINUN AFIFAH
PO.71.4.203.23.2.002

KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN MAKASSAR
TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
PRODI SARJANA TERAPAN
2025

LEMBAR PERSETUJUAN

Halaman Persetujuan Seminar Hasil Penelitian dengan Judul:

**“ANALISIS HASIL PEMERIKSAAN² PROTHROMBIN TIME (PT) DAN
ACTIVATED PARTIAL THROMBOPLASTIN TIME (APTT) PADA
PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE II”**

¹ Telah disetujui untuk diseminarkan/diujikan oleh Tim Penguji

pada Hari

, Tanggal

Juni 2025

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. H. Herman, S.Pd.,M.Kes
NIP. 19610526 198303 1 002

Rahman, S.Si.,M.Si
NIP. 19641231 198603 1 032

Mengetahui:

Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Politeknik Kesehatan Kemenkes Makassar

Rahman, S.Si.,M.Si
NIP. 19641231 198603 1 032

LEMBAR PENGESAHAN

Halaman Pengesahan Seminar Proposal Penelitian dengan Judul:

**“ANALISIS HASIL PEMERIKSAAN ²PROTHROMBIN TIME (PT) DAN
ACTIVATED PARTIAL THROMBOPLASTIN TIME (APTT) PADA
PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE II”**

¹Skripsi ini telah diuji dan disetujui oleh Tim Penguji
pada Hari , Tanggal 2025

Pembimbing I

Pembimbing II

¹**Dr. H. Herman, S.Pd., M.Kes**
NIP. 19610526 198303 1 002

Rahman, S.Si., M.Si
NIP. 19641231 198603 1 032

Penguji

¹**Alfin Resya Virgiawan, S.ST., M.Si**
NIP. 19910429 201902 1 001

Mengetahui:

Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Politeknik Kesehatan Kemenkes Makassar

Rahman, S.Si., M.Si
NIP. 19641231 198603 1 032

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum *Warahmatullahi Wabarakatuh.*

Meskipun masih banyak kekurangan, ⁴⁶ penulis ingin mengucapkan puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan nikmat, hidayah, kesehatan, dan kesempatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul "Analisis Hasil Pemeriksaan ² *Prothrombin Time (PT)* dan *Activated Partial Thromboplastin Time (APTT)* Pada Penderita *Diabetes Melitus Tipe II*" tepat waktu. Sebagai *Rahmatan lil 'Alamin*, ingatkan untuk memanjatkan ⁷ shalawat dan salam kepada Nabi Muhammad Saw.

Penyusunan skripsi ¹ ini diajukan menjadi syarat menyelesaikan pendidikan gelar Sarjana Terapan *Teknologi Laboratorium Medis* di Poltekkes Kemenkes Makassar. Penulis menyadari bahwa ⁹⁶ skripsi ini tidak akan berhasil diselesaikan tanpa bantuan dan arahan dari berbagai pihak. Sebagai sumber informasi dan sumber daya pendidikan, penulis yakin ¹²¹ bahwa skripsi ini akan bermanfaat bagi pembaca pada umumnya maupun mahasiswa.

³⁶ Oleh karena itu, penulis dengan rendah hati mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tuanya, **Zulkarnain** dan **Mustainah, S.Pd.**, atas dukungan yang tak henti-hentinya, baik secara material maupun moral, serta doa dan restu mereka. ⁶⁷ Terima kasih atas segala doa, dukungan, kasih sayang, serta pengorbanan tanpa batas yang tiada henti mengalir untuk saya. Setiap nasihat, semangat, dan keyakinan yang

Bapak dan Mama tanamkan menjadi penyemangat utama dalam menyelesaikan skripsi ini, dan untuk adik saya **Ainul Yaqin** terima kasih juga atas canda tawa, dukungan, serta kesabaran yang turut meringankan setiap beban dan menemani hari-hari penuh perjuangan ini.

Melalui kesempatan ini, penulis menyampaikan rasa hormat serta terima kasih kepada:

1. **Bapak Dr. Drs. Rusli, Apt, Sp.FRS** selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Makassar
2. **Bapak Rahman, S.Si.,M.Si** selaku Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar, sekaligus pembimbing kedua yang telah meluangkan waktu dan penuh kesabaran memberikan bimbingan serta saran hingga penyelesaian skripsi ini
3. **Ibu Hj. Syahida Djasang, SKM.,M.M.Kes** selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar
4. **Bapak Dr. H. Herman, S.Pd.,M.Kes** selaku pembimbing pertama sekaligus pembimbing akademik yang telah banyak memberikan saran, nasihat, dan pandangan dalam memberikan bimbingan hingga penyelesaian skripsi ini
5. **Bapak Alfin Resya Virgiawan, S.ST., M.Si** selaku penguji dimana sudah banyak memberikan saran perbaikan pada skripsi ini
6. **Segenap dosen pengajar dan jajaran staf** yang telah memberikan

bimbingan selama penulis mengikuti pendidikan di jurusan Teknologi

Laboratorium Medis

7. ⁸¹ **Ibu dr. Rachmawati Syahrir, Sp.KK., M.Kes** selaku Direktur Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Labuang Baji Provinsi Sulawesi Selatan beserta jajarannya yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian di RSUD Labuang Baji.
8. **Bapak dr. M. Akbar Ali Polanunu, Sp. An** selaku Direktur Rumah Sakit Umum Wisata UIT Makassar beserta jajarannya yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian di RSU Wisata UIT Makassar.
9. **Kepada kakak-kakak dan teman-teman di Laboratorium RSU Wisata UIT Makassar** yang telah memberikan bantuan, kerja sama, dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis selama proses pengambilan data dan pelaksanaan penelitian ini.
10. Kepada keluarga besar dimana sudah memberi doa, semangat, serta dukungan kepada penulis untuk menuntaskan studi tepat waktu
11. Kepada teman-teman dan kakak-kakak seperjuangan di kelas RPL 2023 yang tidak pernah berhenti saling memberikan dukungan dan semangat selama menjalani masa perkuliahan selama dua tahun di Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar
12. Kepada semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang dengan ikhlas memberikan bantuan moral dan materi dalam

penyelesaian skripsi.

Penulis sadar jika penyusunan skripsi masih memiliki banyak kurun. Oleh karena itu, penulis menyampaikan penyesalan atas keterbatasan waktu atau keterampilan yang dimiliki dalam menyelesaikan skripsi ini. Kritik dan rekomendasi yang bermanfaat untuk meningkatkan kualitas skripsi ini akan selalu penulis hargai.

Makassar, Juni 2025

Ainun Afifah

SURAT PERNYATAAN

¹ Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ainun Afifah

NIM : PO714203232002

Jurusan : Teknologi Laboratorium Medis

Program Studi : Sarjana Terapan

¹² Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pemikiran orang lain ⁶⁵ dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

¹² Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian maupun keseluruhan skripsi ini merupakan hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 2025
Yang Membuat Pernyataan,

Ainun Afifah

ABSTRAK

AINUN AFIFAH: Analisis Hasil Pemeriksaan ¹³ *Prothrombin Time (PT)* dan *Activated Partial Thromboplastin Time (APTT)* Pada Penderita *Diabetes Melitus* Tipe II (dibimbing oleh: **Herman dan Rahman**)

¹⁶ *Diabetes melitus tipe II* adalah penyakit metabolik kronis ditandai masalah sekresi insulin dan resistensi insulin, yang dapat memengaruhi sistem koagulasi tubuh. Salah satu komplikasi selalu terjadi yakni hiperkoagulasi, yang meningkatkan risiko tromboemboli dan penyakit kardiovaskular. Peneliti¹⁰¹ bertujuan menganalisis pengaruh diabetes melitus tipe II pada hasil pemeriksaan *Prothrombin Time (PT)* serta *Activated Partial Thromboplastin Time (APTT)*. Penelitian ini menggunakan metod³³ deskriptif dengan pendekatan *cross-sectional*, dilaksanakan di Laboratorium Hematologi Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar dengan sampel dari RSUD Labuang Baji dan RSU Wisata UIT. Teknik pengambilan sampel memakai *purposive sampling* berjumlah 28 responden, dan pelaksanaan penelitian berlangsung pada tanggal 16 Mei hingga 4 Juni 2025. Hasil menunjukkan distribusi jenis kelamin yang seimbang, yakni 14 laki-laki (50%) dan 14 perempuan (50%). Sesuai usia, mayoritas responden ada di rentang usia 31–36 tahun (28,6%). Hasil pemeriksaan PT menyatakan jika sebagian besar responden terjadi waktu pembekuan memanjang (64,3%), sedangkan 35,7% mempunyai nilai PT normal. Tidak didapatkan hasil PT memendek. Hasil APTT menunjukkan bahwa 92,9% responden memiliki nilai normal, dan hanya 7,1% menga¹²⁵l perpanjangan APTT. Tidak ditemukan hasil APTT yang memendek. Hasil uji Spearman menunjukkan tidak adanya hubungan signifikan antara diabetes melitus tipe II terhadap hasil PT dan APTT ($p=0,291$, $p>0,05$). Disarankan untuk peneliti selanjutnya sebaiknya mencakup pemeriksaan laboratorium tambahan seperti kadar fibrinogen, faktor VII, VIII, dan PAI-1 untuk mengevaluasi lebih dalam sistem koagulasi.

¹⁹ **Kata Kunci:** *Diabetes Melitus Tipe II*, *Prothrombin Time (PT)*, *Activated Partial Thromboplastin Time (APTT)*, Koagulasi.

ABSTRACT

AINUN AFIFAH: Analysis of Prothrombin Time (PT) and Activated Partial Thromboplastin Time (APTT) Examination Results in Tipe II Diabetes Melitus Patients (supervised by: Herman and Rahman)

Type II diabetes mellitus is a long-term metabolic condition marked by insulin resistance and decreased insulin secretion, which can affect the body's coagulation system. One of the common complications is hypercoagulation, which increases the risk of thromboembolism and cardiovascular disease. The purpose of this research is to examine how type II diabetes mellitus affects the outcomes of Prothrombin Time (PT) and Activated Partial Thromboplastin Time (APTT). This study was carried out in the Hematology Laboratory, Department of Medical Laboratory Technology, Poltekkes Kemenkes Makassar, using a descriptive technique with a cross-sectional approach, with samples taken from RSUD Labuang Baji and RSU Wisata UIT. Purposive sampling was the method used, and there were 28 responders in all. The study was carried out from May 16 to June 4, 2025. The results showed an equal gender distribution, with 14 males (50%) and 14 females (50%). Most respondents were in the age range of 31–36 years (28.6%). The PT results showed that the majority of respondents had prolonged clotting time (64.3%), while 35.7% had normal PT values. No respondents showed shortened PT results. The APTT results showed that 92.9% had normal values, and only 7.1% had prolonged APTT. No respondents had shortened APTT results. Spearman correlation test results indicated no significant relation between type II diabetes mellitus and PT or APTT values ($p=0.291$, $p>0.05$). It is recommended that further researchers include additional laboratory tests such as fibrinogen levels, factors VII, VIII, and PAI-1 to further evaluate the coagulation system.

Key Word: Diabetes Mellitus Type II, Prothrombin Time (PT), Activated Partial Thromboplastin Time (APTT), Coagulations.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
1 LEMBAR PERSETUJUAN	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
KATA PENGANTAR	
SURAT PERNYATAAN.....	
ABSTRAK	
ABSTRACT	
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	
BAB I PENDAHULUAN	2
A. Latar Belakang	2
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
A. Tinjauan Umum Tentang Diabetes Melitus	8
B. Tinjauan Khusus Tentang Diabetes Melitus Tipe II	25
C. Tinjauan Umum Tentang Sistem Koagulasi	30
D. Hubungan Antara Diabetes Melitus dan Sistem Koagulasi	48
E. Tinjauan Umum Tentang Sysmex CA-600	49
F. Kerangka Konsep	53
1 BAB III METODE PENELITIAN.....	57
A. Jenis Penelitian	57
B. Waktu dan Lokasi Penelitian	57
C. Populasi, Sampel, dan Teknik Pengambilan Sampel	57
D. Kriteria dan Perhitungan Besar Sampel Penelitian	58
E. Variabel Penelitian	60
F. Definisi Operasional	60
G. Instrumen Penelitian	61

H. Prosedur Penelitian	61
I. Pengumpulan Data	66
J. Analisis Data	66
K. Kerangka Operasional	66
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	
A. Hasil	
B. Pembahasan.....	
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	
A. Kesimpulan	
B. Saran.....	
DAFTAR PUSTAKA.....	84
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Preparasi Reagen Alat Sysmex
Tabel 4.1	Hasil Penelitian
Tabel 4.2	Karakteristik Subjek Penelitian
Tabel 4.3	Hasil Pemeriksaan PT Penderita DM Tipe II
Tabel 4.4	Hasil Pemeriksaan APTT Penderita DM Tipe II
Tabel 4.5	Hasil Uji Korelasi Spearman Glukosa Darah Sewaktu dan PT
Tabel 4.6	Hasil Uji Korelasi Spearman Glukosa Darah Sewaktu dan APTT

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 (A) Jalur pensinyalan yang terlibat dalam sekresi insulin pada sel- β dalam kondisi fisiologis dan (B) mekanisme yang menyebabkan disfungsi	29
Gambar 2.2 Jalur Ekstrinsik Koagulasi.....	36
Gambar 2.3 Jalur Intrinsik Koagulasi	37
Gambar 2.4 Sysmex CA-600.....	50
Gambar 2.5 Tampilan layar alat Sysmex CA-600	51
Gambar 2.6 Kerangka Konseptual	56
Gambar 3.1 Kerangka Operasional.....	68

- Lampiran 1** Keterangan Layak Etik
- Lampiran 2** *Informed Consent*
- Lampiran 3** Surat Izin Penelitian
- Lampiran 4** Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian
- Lampiran 5** Hasil Penelitian
- Lampiran 6** Surat Keterangan Bebas Laboratorium
- Lampiran 7** Output SPSS
- Lampiran 8** Dokumentasi Penelitian
- Lampiran 9** Biodata Penulis

³ BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Diabetes kronis disebabkan oleh kurangnya produksi insulin oleh pankreas atau penggunaan insulin yang tidak efisien oleh tubuh. Salah satu hormon yang mengendalikan gula darah adalah insulin. Diabetes yang tidak terkontrol sering kali mengakibatkan hiperglikemia, juga dikenal sebagai glukosa darah tinggi atau gula darah tinggi, yang seiring waktu dapat merusak berbagai sistem tubuh secara serius, terutama pembuluh darah dan neuron (WHO, 2024).

Menurut prediksi *International Diabetes Federation* (IDF), 536,6 juta orang menderita diabetes pada tahun 2021; pada tahun 2045, angka tersebut diperkirakan akan meningkat menjadi 783,2 juta. Hampir separuh dari mereka yang menderita diabetes tidak menyadari bahwa mereka menderita penyakit tersebut. Afrika (53,6%), Pasifik Barat (52,8%), dan Asia Tenggara (51,3%), termasuk Indonesia, memiliki persentase pasien diabetes yang tidak terdiagnosis terbesar. Dengan 35 juta orang yang hidup dengan diabetes pada tahun 2021 dan diperkirakan 100 juta pada tahun 2045, Indonesia menempati peringkat kelima di dunia untuk kasus diabetes (Ditjen P2P, 2024). 1,6% penduduk Sulawesi Selatan menderita diabetes melitus. 3,4% penduduk menderita diabetes, berdasarkan diagnosis dokter atau gejala yang mereka alami. Kabupaten Pinrang memiliki angka

¹⁵⁸ diabetes tertinggi yang didiagnosis oleh dokter (2,8%), diikuti oleh ²² Kota Makassar (2,5%), Kabupaten Toraja Utara (2,3%), dan Kota Palopo (2,1%). Angka kejadian diabetes tertinggi terdapat di Kabupaten Tana Toraja (6,1%), Kota Makassar (5,3%), Kabupaten Luwu (5,2%), dan Kabupaten Luwu Utara (4,0%), baik berdasarkan diagnosis dokter maupun berdasarkan gejala. Berdasarkan data Bidang Pengawasan ⁴⁰ Penyakit Tidak Menular Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan, pada tahun 2017 terdapat 27.470 kasus baru diabetes melitus, 66.780 kasus lama, dan 747 kasus meninggal dunia (Dinkes Sulsel, 2023).

Banyak masalah mikrovaskular (retinopati, nefropati, neuropati diabetik) dan makrovaskular ⁷ (penyakit jantung koroner, penyakit arteri perifer, dan stroke) dapat diakibatkan oleh diabetes melitus. Diabetes melitus dapat mengakibatkan penyakit kardiovaskular, yaitu kondisi yang sangat berbahaya yang meningkatkan risiko serangan jantung dan hipertensi jika tidak ditangani (Soelistidjo dkk, 2019).

Penyakit kardiovaskular, akibat diabetes melitus, merupakan penyebab utama kematian pada penderitanya. Diabetes melitus yang tidak terkontrol dan hiperkoagulabilitas yang tinggi merupakan faktor-faktor yang terkait dengan masalah kardiovaskular. Tromboemboli dan kelainan hemostatik lainnya disebabkan oleh hiperkoagulabilitas pada penderita diabetes (Bantilan, 2014; Indranila, 2016).

Banyak variabel, seperti ⁹hiperglikemia yang tidak terkontrol, disfungsi endotel, dan perubahan aktivitas faktor koagulasi, dapat menyebabkan masalah koagulasi pada penderita diabetes. Hiperglikemia yang berkepanjangan meningkatkan risiko pembentukan trombus dengan memengaruhi faktor koagulasi dan aktivitas trombosit. Menurut penelitian, diabetes melitus dapat mengubah parameter koagulasi, yang dapat menyebabkan masalah trombotik (Hasanah dkk., 2021).

¹⁰⁵*Activated Partial Thromboplastin Time (APTT)* dan *Prothrombin Time (PT)* adalah tindakan penyaringan untuk evaluasi koagulasi di laboratorium medis. Hasil tes ²PT dan APTT yang lebih pendek, yang merupakan faktor risiko perkembangan tromboemboli, menunjukkan kondisi hiperkoagulasi. Hal ini berkaitan dengan aterosklerosis ⁵⁶dan merupakan faktor risiko penyakit kardiovaskular pada penderita diabetes melitus (Mitchel, 2015; Shaffy dkk, 2018).

Sejumlah tes ¹⁹digunakan dalam praktik klinis untuk menilai status koagulasi pasien, termasuk *Prothrombin Time (PT)*. PT khususnya digunakan untuk mengukur jumlah ¹⁵³faktor II, V, VII, X, dan fibrinogen guna menilai jalur koagulasi ekstrinsik (Yang & Moosavi, 2021; Barmore dkk, 2021).

Faktor koagulasi intrinsik diuji menggunakan *Partial Thromboplastin Time* (APTT). Semua faktor dan komponen koagulasi intrinsik, kecuali faktor jaringan VII dan faktor penstabil fibrin

XIII, dapat dideteksi dengan APTT. Ketidakseimbangan prokoagulan, yang ditandai dengan peningkatan kadar faktor koagulasi, juga dapat tercermin dari APTT yang lebih pendek, menurut penelitian terbaru. Oleh karena itu, individu dengan diabetes melitus dapat mengevaluasi risiko konsekuensi tromboemboli menggunakan APTT (Barmore dkk., 2021; Ardina dkk., 2020; Rountree, 2020).

Penelitian Fitri Nur Rica tahun 2024 tentang nilai ⁹ *Prothrombin Time (PT)* pada penderita *Diabetes Melitus (DM)* menunjukkan bahwa delapan orang laki-laki memiliki nilai PT memanjang, dua puluh tiga orang ⁹ perempuan memiliki nilai PT normal, delapan orang berusia 50–59 tahun memiliki nilai PT memanjang, dan dua belas orang berusia 37–49 tahun memiliki nilai PT normal. 5 pasien perempuan dengan nilai APTT yang memanjang, 24 pasien perempuan dengan APTT normal, 2 individu berusia 60–70 tahun dengan nilai APTT yang memanjang, dan 17 individu berusia 50–59 tahun dengan APTT normal termasuk di antara pasien dengan diabetes melitus, menurut ² nilai *Activated Partial Thromboplastin Time (APTT)*.

Penderita diabetes melitus tipe II memiliki kondisi hiperkoagulatif, yang berkaitan ⁷⁴ dengan peningkatan risiko trombotik dan penyakit kardiovaskular. Hal ini ditunjukkan dengan APTT dan PT yang lebih pendek pada individu tersebut (Ephraim dkk., 2017; Awad dkk., 2016). Selain itu, APTT dan PT yang memanjang pada pasien DIABETES MELLITUS TIPE II juga menunjukkan hal yang sama,

yakni adanya anomali pada proses pembekuan darah yang membuat pasien berisiko mengalami pendarahan dan penyakit kardiovaskular (Thukral dkk., 2018).

Berdasarkan latar belakang diatas, sehingga peneliti akan menjalankan analisa pada hasil pemeriksaan PT dan APTT pada penderita diabetes melitus type sangat penting untuk dilakukan. Penelitian ini juga bisa memberi kontribusi didalam pengembangan pedoman klinis yang lebih efektif dalam pengelolaan gangguan koagulasi pada pasien diabetes melitus.

73

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang sebelumnya, sehingga rumusan masalah penelitian ini yakni

1. Apakah ada pengaruh diabetes melitus tipe II terhadap hasil pemeriksaan PT ?
2. Apakah ada pengaruh diabetes melitus tipe II terhadap hasil pemeriksaan APTT ?

91

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Penelitian ini tujuannya agar mengetahui pengaruh diabetes melitus tipe II terhadap hasil pemeriksaan PT dan APTT

2. Tujuan Khusus

- a. Mengetahui gambaran hasil pemeriksaan PT dan APTT pada penderita diabetes melitus tipe II.

- b. Mengetahui pengaruh **diabetes melitus tipe II** terhadap hasil pemeriksaan PT.
- c. Mengetahui pengaruh **diabetes melitus tipe II** terhadap hasil pemeriksaan APTT.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Institusi

Manfaat **penelitian ini** untuk institusi yakni **sebagai** literatur memperkaya pengetahuan bagi mahasiswa atau mahasiswi Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Makassar khususnya mahasiswa atau mahasiswi Prodi Teknologi Laboratorium Medis.

2. Bagi Tenaga Kesehatan

Para profesional kesehatan dapat memanfaatkan informasi **dari penelitian ini** untuk melakukan penilaian **pada pasien** dengan **diabetes melitus tipe II** berdasarkan temuan tes *Prothrombin Time* serta *Activated Partial Thromboplastin Time*.

3. Bagi Peneliti

Manfaat **penelitian ini** untuk **peneliti** yakni memperluas **wawasan dan** memperkaya **pengetahuan** bagi peneliti didalam melakukan pemeriksaan dibidang hematologi

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum Tentang Diabetes Melitus

1. Definisi

Diabetes" berasal dari Bahasa Yunani, *diabētēs*, yang artinya *siphon* ataupun *mengalirkan*, merujuk pada salah satu gejala khas penyakit ini, yaitu frekuensi buang air kecil yang tinggi (poliuria). Urin yang dikeluarkan penderita diabetes sering kali mengandung kadar glukosa yang tinggi. Istilah *melitus* dalam bahasa Latin berarti *madu* atau *manis*, yang merujuk pada rasa manis urin penderita diabetes melitus. Penyakit ini kemudian dikenal sebagai kondisi yang menyebabkan penderita sering buang air kecil dengan urin yang mengandung kadar glukosa tinggi (Azwar, 2021).

Kondisi kronis yang dikenal sebagai diabetes disebabkan oleh produksi insulin yang tidak mencukupi oleh pankreas atau penggunaan insulin yang tidak efisien oleh tubuh. Salah satu hormon yang mengendalikan gula darah adalah insulin. Diabetes yang tidak terkontrol sering kali mengakibatkan hiperglikemia, juga dikenal sebagai glukosa darah atau gula darah tinggi, yang seiring waktu dapat merusak banyak sistem tubuh, termasuk pembuluh darah dan neuron (WHO, 2024).

Diabetes merupakan penyakit progresif kronis, yaitu ketidakmampuan tubuh dalam memetabolisme karbohidrat, lemak,

serta protein secara efisien. Kondisi ini dapat menyebabkan hiperglikemia, yaitu peningkatan kadar gula darah (Maria, 2021).

2. Epidemiologi

American Diabetes Association (ADA) menyatakan bahwa setengah dari individu dengan kadar gula darah tinggi akan menderita diabetes dalam waktu 10 tahun (Sulastri, 2022).

Menurut data terbaru dari Organisasi Federasi Diabetes Internasional (IDF), jumlah penderita diabetes di semua dunia telah mencapai angka yang mencemaskan, dengan lebih dari 537 juta orang dewasa (sekitar 10,5%) saat ini hidup dengan diabetes (Hossain dkk, 2024). Diabetes telah menjadi masalah kesehatan utama di Indonesia, terbukti dengan peringkat negara kelima dalam daftar negara dengan jumlah penderita diabetes tertinggi di dunia, setelah Cina, India, Pakistan, dan Amerika Serikat (Ditjen P2P, 2024).

Prevalensi diabetes pada populasi berusia 15 tahun ke atas mengalami peningkatan signifikan dari 1,5% jadi 2,0%. Berdasarkan data jenis kelamin, perempuan mempunyai angka kejadian diabetes lebih tinggi (1,5%) dibanding laki-laki (1,2%). Selain itu, hasil skrining diabetes juga menunjukkan peningkatan yang signifikan dari 6,9% jadi 8,5%. Diperkirakan bahwa jumlah penderita diabetes di Indonesia telah mencapai lebih dari 16 juta jiwa (Widyastuti dkk., 2023).

Diabetes merupakan masalah kesehatan global yang terus berkembang serta jadi penyebab kematian ¹¹⁶ utama di seluruh dunia, dengan jumlah penderita yang meningkat secara signifikan setiap tahunnya.

²⁹ 3. Etiologi

Diabetes disebabkan oleh kombinasi variabel lingkungan dan genetik. Kerja atau sekresi insulin, gangguan metabolisme yang mengganggu sekresi insulin, kelainan mitokondria, dan berbagai gangguan lain yang mengganggu toleransi glukosa merupakan penyebab tambahan ²⁹ diabetes. Ketika sebagian besar pulau pankreas rusak, penyakit pankreas eksokrin ²⁰ dapat menyebabkan diabetes melitus. Diabetes juga dapat disebabkan oleh hormon yang berfungsi sebagai antagonis insulin (Lestari dkk., 2021).

Pankreas manusia memiliki struktur unik yang disebut pulau Langerhans, yang merupakan kumpulan sel-sel endokrin yang berperan penting mengatur metabolisme karbohidrat serta lemak. Secara anatomi, pankreas melekat pada duodenum serta mengandung sekitar 200.000-1.800.000 pulau Langerhans. Setiap pulau Langerhans terdiri dari beberapa jenis sel populasi berbeda, termasuk sel alfa (α), sel beta (β), dan sel gamma (γ). Sel alfa (α) bertanggung jawab untuk menghasilkan hormon glucagon yang berperan dalam mengubah glikogen menjadi glukosa untuk

meningkatkan kadar gula darah melalui proses glikolisis. Sementara itu, sel beta (β) menghasilkan ¹⁴⁴hormon insulin, berperan penting mengatur kadar gula darah dengan mengubah glukosa menjadi glikogen yang disimpan di hati dan otot. Selain itu, sel gamma (γ) menghasilkan somatostatin, yang berfungsi untuk menghambat pelepasan hormon insulin serta glukagon, sehingga menjaga keseimbangan kadar gula darah dalam tubuh (Widowati, 2020).

Diabetes melitus adalah kondisi patologis terjadi akibat masalah sekresi hormon insulin, glukagon, serta hormon yang lain yang mengatur proses metabolisme karbohidrat serta lemak dalam tubuh (Ringgu, 2023).

Ketika ¹⁶kadar glukosa darah melebihi ambang batas normal (120 mg/dl), pankreas merespons dengan meningkatkan produksi insulin untuk menurunkan kadar glukosa dan menyimpannya di hati dalam bentuk glikogen. Sebaliknya, saat kadar glukosa darah turun, pankreas melepaskan hormon glukagon dalam mengembangkan kadar gula darah dengan mengubah glikogen di hati menjadi glukosa. Proses ini diatur mekanisme umpan balik kompleks yang mengatur jumlah insulin serta glukagon diproduksi oleh sel pulau Langerhans di pankreas. Jika mekanisme pengaturan ini terganggu, maka akan terjadi hiperglikemia yang dapat menyebabkan diabetes melitus. Gangguan ini dapat

disebabkan ¹⁴⁸ banyak faktor, termasuk faktor genetik, gaya hidup, dan kondisi lingkungan (Sapra & Bhandari, 2023).

4. Klasifikasi

Diabetes diklasifikasikan ke beberapa kategori umum yakni (Tandra, 2020).

a. Diabetes Melitus (DM) Tipe I

Karena ¹²⁸ gula tidak dapat dibawa ke dalam sel, gula terakumulasi dalam sirkulasi ketika pankreas ¹⁷ tidak mampu memproduksi insulin yang cukup bagi tubuh atau tidak memproduksi sama sekali. Baik pria maupun wanita dapat didiagnosis menderita diabetes melitus tipe 1, yang sering kali muncul pada masa bayi atau remaja. Jika suntikan insulin tidak segera diberikan, kondisinya dapat memburuk hingga pasien dapat mengalami koma. Gejalanya seringkali muncul dengan cepat.

Diabetes Melitus ⁵² tipe I yang dikenal sebagai *Insulin Dependent Diabetes Melitus (IDDM)*, yakni kondisi kronis ditandai dengan kerusakan sel beta pada pankreas akibat reaksi autoimun. Hal ini menyebabkan pankreas kehilangan kemampuan untuk memproduksi insulin, yang adalah hormon berperan penting mengatur kadar glukosa darah. Akibatnya, ¹¹⁵ kadar glukosa darah meningkat secara signifikan karena insulin tidak dapat bekerja secara efektif untuk mengubah glukosa jadi

glikogen disimpan di hati serta otot. Produksi insulin pun menurun hingga hampir tidak ada, sehingga ¹²penderita DM tipe I harus mengandalkan insulin eksogen untuk mengontrol kadar glukosa darah mereka (Nasution dkk., 2021).

Aktivasi sistem imun terhadap antigen sel beta dan dimulainya respons proinflamasi merupakan mekanisme patofisiologis diabetes tipe I. Setelah penyajian antigen sel beta ke sistem imun oleh *Antigen Presenting Cells* (APC), kerusakan sel beta terjadi akibat kontrol respons imunologi yang tidak efektif, yang menyebabkan respons imun persisten. Pelepasan antigen dan dimulainya respons imun terhadap sel beta tambahan disebabkan oleh kematian sel beta yang disebabkan oleh faktor fisiologis atau virus. Antigen-antigen ini biasanya diserap oleh *dendritic cells* (DC) dan disajikan kepada sel T. Reaksi autoimun baru dapat terjadi setelah sel T autoreaktif berhasil lolos dari seleksi negatif timus. Sel T autoreaktif yang diaktivasi oleh DC mendorong sel T dan sel B sitotoksik autoreaktif. Akhirnya, mekanisme efektor kerusakan sel beta memerlukan kerja sama kolektif DC, makrofag, sel T, B, dan *Natural Killer* (Hosseini dkk., 2018).

b. Diabetes Melitus Tipe II

Sembilan puluh hingga sembilan puluh lima persen penderita diabetes melitus tipe II ⁶⁹berusia di atas 40 tahun.

Namun, kondisi ini juga bisa terjadi pada anak-anak dan remaja.

¹²⁷ Kadar gula darah tinggi akibat diabetes tipe II disebabkan oleh pankreas yang masih dapat memproduksi insulin, tetapi kualitasnya rendah dan mengalami malfungsi. Pasien ¹ harus mengonsumsi obat oral, atau tablet, yang meningkatkan fungsi insulin, menurunkan kadar gula darah, dan meningkatkan kemampuan hati untuk mencerna gula, meskipun mereka biasanya tidak memerlukan suntikan insulin.

Resistensi insulin merupakan kondisi patofisiologis yang kompleks, yang mana tubuh tidak bisa memanfaatkan insulin dengan cara efektif karena adanya kompetisi antara sel-sel tubuh dan lemak tubuh. Proses ini melibatkan penyerapan insulin oleh sel-sel lemak, yang kemudian menyimpannya di dalam tubuh, sehingga mengganggu fungsi insulin dan ⁶ menyebabkan defisiensi insulin fungsional. Resistensi insulin pada diabetes tipe II terutama disebabkan oleh ⁶ ketidakseimbangan antara kadar insulin dan sensitivitas insulin. Resistensi insulin dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk genetik, gaya hidup, dan proses penuaan, namun seringkali ⁶ berkembang sebagai akibat dari obesitas dan pola makan yang tidak sehat. ²⁶ Oleh karena itu, DM tipe II ini banyak terjadi pada orang yang mempunyai gaya hidup serta pola makan tidak seimbang, yang bisa menyebabkan obesitas dan mengganggu

keseimbangan sistem metabolik tubuh. Hal ini dapat memicu perubahan pada jalur metabolik, termasuk perubahan pada ekspresi gen, aktivitas enzim, dan transportasi nutrien, yang pada akhirnya dapat menyebabkan disfungsi insulin dan perkembangan DM tipe II (Fajar, 2023; Sapra & Bhandari, 2023).

Resistensi insulin yang berlebihan merupakan faktor risiko signifikan untuk terjadinya pradiabetes, yang berpotensi berkembang menjadi DM tipe II. Data epidemiologis menunjukkan bahwa individu dengan resistensi insulin yang tinggi mempunyai risiko lebih tinggi dalam mengalami pradiabetes serta kemudian berkembang menjadi DM tipe II. Menurut Pusat Pengendalian dan Antisipasi Penyakit (PPAP), diperkirakan bahwa 15-30% penderita pradiabetes akan berkembang menjadi DM tipe II dalam kurun waktu lima tahun, yang menekankan pentingnya intervensi awal dan pengelolaan yang efektif untuk mencegah atau menunda perkembangan DM tipe II. Oleh karena itu, pengenalan dan pengelolaan resistensi insulin yang tepat waktu merupakan strategi yang penting untuk mencegah pradiabetes dan DM tipe II (Sulastri, 2022)

c. Diabetes Gestational

Resistensi insulin merupakan akibat dari perubahan hormonal pada ibu hamil yang menyebabkan diabetes

gestasional. Pada trimester kedua atau ketiga kehamilan, diabetes melitus gestasional dapat terdeteksi tanpa gejala yang nyata (Johnson dkk. 2020)

Resistensi insulin kronis selama kehamilan menyebabkan malfungsi sel β , yang berujung pada diabetes gestasional. Masalah ini dapat memburuk dan seringkali teridentifikasi sebelum kehamilan. Otak, jaringan adiposa, hati, otot, dan plasenta merupakan beberapa organ yang berkontribusi terhadap perkembangan diabetes gestasional (Stanley dkk., 2018).

Peningkatan kadar hormon terkait kehamilan, termasuk estrogen, progesteron, kortisol, dan laktogen plasenta, dalam aliran darah ibu dapat mengakibatkan resistensi insulin dan gangguan sensitivitas insulin selama kehamilan. Salah satu penyebab utama penurunan toleransi glukosa pada kehamilan normal diduga adalah peningkatan kadar kortisol selama kehamilan (Youngwanichsetha, 2018). Meskipun demikian, beberapa penelitian mengklaim bahwa hormon utama yang mengganggu fungsi sel β pada tahap awal kehamilan dan resistensi insulin pada tahap selanjutnya adalah peningkatan hormon progesteron dan estrogen yang terjadi sepanjang kehamilan.

Setelah enam minggu kehamilan, plasenta mulai memproduksi hormon laktogen plasenta (HPL). Lipid dan asam lemak bebas dimobilisasi oleh HPL. Kadar HPL meningkat sepuluh kali lipat sepanjang trimester kedua. Agar janin mendapatkan glukosa dan asam amino dari ibu, HPL akan mendorong lipolisis, yang akan melepaskan asam lemak bebas untuk dikonsumsi ibu sebagai bahan bakar. Ketika wanita hamil dengan faktor risiko mengonsumsi lebih banyak asam lemak, sensitivitas insulin mereka dapat terganggu, yang menyebabkan periode hiperglikemia ibu dan hiperinsulinemia janin (Youngwanichsetha, 2018).

Resistensi insulin selama kehamilan juga diyakini dimediasi oleh hormon yang dihasilkan oleh adiposit. Hormon adiposit dengan efek antidiabetik disebut adiponektin. Dengan mengurangi kadar trigliserida jaringan, adiponektin meningkatkan sensitivitas insulin. Selain itu, dengan menghambat aktivitas enzim glukoneogenik hati, adiponektin yang bersirkulasi dapat menurunkan kadar glukosa basal. Namun, ketika kadar adiponektin menurun selama kehamilan, tubuh lebih rentan terhadap resistensi insulin, yang seringkali muncul pada trimester ketiga. Selain adiponektin, perkembangan diabetes gestasional juga dipengaruhi oleh faktor nekrosis tumor- α (TNF- α) (Youngwanichsetha, 2018).

Resistensi insulin disebabkan oleh kadar TNF- α yang tinggi. Selain leptin dan kortisol, TNF- α dapat menyebabkan penurunan regulasi reseptor insulin pada sel induk, yang menurunkan sensitivitas insulin (Youngwanichsetha, 2018). Dengan demikian, ada keyakinan bahwa insulin merupakan pengobatan yang lebih baik untuk diabetes gestasional daripada obat antidiabetik oral; meskipun demikian, penelitian klinis menunjukkan bahwa obat antidiabetik oral sama efektifnya dengan terapi insulin (Moore, 2022)

d. Diabetes Tipe Lain

Diabetes sekunder, atau diabetes yang disebabkan oleh ¹penyakit lain, adalah diabetes yang tidak termasuk dalam kategori di atas. Jenis diabetes ini mengganggu produksi insulin atau memengaruhi kerja insulin. Gangguan kelenjar adrenal atau pituitari, penggunaan hormon kortikosteroid, penggunaan obat antihipertensi atau antikolesterol tertentu, malnutrisi, atau infeksi adalah beberapa contohnya.

5. Karakteristik **Diabetes Melitus**

a. Poliuri ¹⁴⁷(sering buang air kecil)

Ketika kadar glukosa darah mencapai lebih 180-200 mg/dL, ginjal tidak mampu lagi menyerap glukosa sepenuhnya di tubulus proksimal. Akibatnya, glukosa yang tidak terserap kembali akan tetap berada dalam tubulus ginjal dan keluar

bersama urin dalam bentuk glukosuria. Kehadiran glukosa dalam tubulus ginjal menyebabkan efek osmotik, di mana glukosa menarik air ke dalam lumen tubulus dan meningkatkan volume urin yang dihasilkan oleh ginjal (Guyton & Hall, 2021). Proses ini menyebabkan terjadinya poliuria (peningkatan jumlah urin), yang merupakan gejala khas pada ⁴⁹pasien dengan diabetes melitus yang tidak terkontrol. Pada kondisi ini, tubuh kehilangan cairan dalam jumlah besar melalui urin, yang kemudian memicu polidipsia (rasa haus berlebihan) sebagai mekanisme kompensasi (Abbas dkk., 2020).

Selain itu, diuresis osmotik dapat menyebabkan dehidrasi dan gangguan elektrolit, terutama jika tidak segera diatasi. Oleh karena itu, peningkatan glukosa darah yang tidak terkontrol dapat berdampak serius pada keseimbangan cairan dan elektrolit tubuh (Ritz & Koleganova, 2019).

b. Polifagi (cepat merasa lapar)

Penderita diabetes yang kekurangan insulin akan ⁷⁰lebih sedikit gula yang masuk ke dalam sel dan lebih sedikit energi yang dihasilkan. Akibatnya, pasien kehilangan energi. Otak kita akan mengartikan kekurangan energi sebagai akibat dari tidak cukup makan dan tubuh akan berusaha untuk meningkatkan asupan makanan dengan mengaktifkan alarm lapar sebagai

akibat dari kekurangan gula dalam sel yang ada dalam tubuh (Cookson & Stirk, 2019).

c. ⁷ Berat badan menurun

Saat tubuh tidak bisa memperoleh energi cukup dari gula sebab kekurangan insulin, tubuh mengaktifkan mekanisme alternatif untuk memproduksi energi. Dalam kondisi ini, ⁸ tubuh akan mengolah lemak dan protein yang ada di dalam tubuh untuk diubah menjadi energi melalui proses metabolisme yang kompleks. Proses ini melibatkan perubahan lemak menjadi asam lemak dan keton, serta perubahan protein menjadi asam amino, yang kemudian dapat digunakan sebagai sumber energi oleh tubuh. Namun, proses ini juga bisa menyebabkan efek sampingan tidak diinginkan, seperti peningkatan kadar ³⁰ asam lemak dan keton dalam darah, yang dapat memperburuk kondisi kesehatan (Lestari dkk., 2021).

6. Pencegahan Diabetes Melitus

³¹ a. Menjaga Pola Makan Sehat

Pola makan memiliki dampak yang signifikan terhadap prevalensi diabetes tipe II. Diabetes 3,8% lebih mungkin menyerang seseorang yang pola makannya buruk dibandingkan seseorang yang pola makannya sehat (Maemunah dkk, 2020). Diabetes tipe 2 dapat dicegah atau diperlambat perkembangannya dengan penurunan berat badan sebesar 5–

10%.⁴⁸ Menjaga berat badan yang sehat dapat difasilitasi dengan mengonsumsi makanan yang tinggi serat larut, rendah lemak jenuh, dan karbohidrat kompleks (Riskesda, 2019).

b. ³⁷ Melakukan Aktivitas Fisik

Otot menggunakan glukosa selama berolahraga untuk menggantikan glukosa yang hilang. Olahraga teratur membantu menjaga kadar gula darah yang tepat dengan meningkatkan sintesis insulin.³⁷ Selain itu, olahraga dapat membantu proses pembakaran kalori untuk menciptakan energi dan menyimpan glukosa ekstra sebagai protein otot, yang mencegahnya menumpuk di dalam darah (Himmah dkk., 2020).

c. ³¹ Melakukan Pemeriksaan Kadar Gula Secara Berkala

Pemantauan kadar gula darah secara berkala sangat penting, terutama bagi mereka yang memiliki riwayat keluarga diabetes atau sudah menderita penyakit tersebut. Pemeriksaan diabetes secara mandiri atau melalui fasilitas kesehatan dapat membantu mencegah gejala diabetes dan meminimalisir risiko kematian akibat komplikasi diabetes (Rohmat dkk., 2021).

7. Diagnosis

Tes skrining glukosa darah diperlukan untuk menentukan apakah seseorang menderita diabetes. Berikut ini beberapa cara untuk memeriksa kadar glukosa darah guna memastikan diagnosis diabetes (Paulus, 2019).

a. Tes Glukosa Darah Sewaktu

Pengambilan sampel darah dapat dilakukan secara acak, tanpa memandang waktu terakhir makan. Seseorang dapat didiagnosis diabetes jika hasil tes menunjukkan ⁷⁹ kadar gula darah acak ≥ 200 mg/dL (11,1 mmol/L). Diagnosis diabetes dapat lebih akurat jika disertai gejala konvensional dan atipikal penyakit ini, seperti penurunan berat badan, poliuria, dan polidipsia.

b. Tes Glukosa Darah Puasa

Untuk menentukan status ¹⁰ gula darah, sampel darah diambil sesudah puasa semalam selama 8-10 jam. Hasil pemeriksaan gula darah puasa kemudian akan dibandingkan dengan nilai normal. Jika ¹⁰ tingkat gula darah puasa kurang dari 100 mg/dL (5,6 mmol/L), maka hasilnya dianggap normal. Namun, jika tingkat gula darah puasa berkisar antara 100-125 mg/dL (5,6-6,9 mmol/L), maka kondisi tersebut dikatakan sebagai prediabetes, yang berarti bahwa individu tersebut memiliki risiko tinggi untuk mengembangkan diabetes. Jika hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa tingkat gula darah puasa ¹⁰ 126 mg/dL (7,0 mmol/L) ataupun lebih tinggi pada dua tes terpisah, maka pasien tersebut didiagnosis menderita diabetes. Tes Toleransi Glukosa Oral

Pasien dapat mengonsumsi air putih bebas gula selama puasa 8-10 jam yang diwajibkan untuk tes ini. Pasien diberikan ⁴⁹ 75 gram glukosa yang dilarutkan dalam 250 cc air, yang mereka konsumsi dalam waktu lima menit setelah kadar gula darah puasa mereka diperiksa, kemudian mereka berpuasa kembali. Glukosa darah mereka diukur ³⁴ dua jam kemudian. Kadar gula darah kurang dari 140 mg/dL (7,8 mmol/L) dianggap normal. Pradiabetes ditandai dengan nilai ¹⁰ antara 140 dan 199 mg/dL (7,8 mmol/L dan 11,0 mmol/L). Setelah dua jam pemeriksaan glukosa, nilai ³⁴ 200 mg/dL (11,1 mmol/L) atau lebih mungkin merupakan tanda diabetes.

8. Komplikasi

Diabetes Melitus dapat menyebabkan berbagai komplikasi, termasuk ⁴⁵ gangguan pada pembuluh darah besar (makrovaskuler), pembuluh darah kecil (mikrovaskuler), serta sistem saraf. Penyakit mikrovaskular dapat memengaruhi kesehatan ginjal dan mata, tetapi masalah makrovaskular sering kali memengaruhi jantung, otak, dan arteri darah (Soelistijo dkk., 2019). Dampak kronis dari diabetes memengaruhi pembuluh darah di seluruh tubuh, yang dikenal sebagai vaskulopati diabetik atau penyakit pembuluh darah akibat diabetes (Sudoyo, 2017).

a. Mikrovaskular (Pembuluh Darah Kecil)

Komplikasi mikrovaskular² adalah komplikasi yang terjadi pada pembuluh darah besar, meliputi:

1) Neuropati (Kerusakan Saraf)

Neuropati diabetik merupakan komplikasi umum pada penderita diabetes melitus. Manifestasi klinis neuropati berupa masalah sensorik dan motorik. Neuropati berkembang secara bertahap, dengan degenerasi serabut saraf yang dapat menimbulkan berkurang atau bahkan hilangnya sensasi nyeri. Kerusakan struktural dan disfungsi pada sistem saraf menyebabkan gejala neuropati.

2) Retinopati (Kerusakan Retina Mata)¹⁵⁶

Retinopati merupakan sebuah kondisi mikroangiopati ditandai dengan kerusakan dan penyumbatan pembuluh darah kecil di retina mata. Diabetes dapat menyebabkan retinopati diabetik karena kadar gula darah yang tinggi merusak pembuluh darah pada retina hingga dapat menyebabkan kebutaan.

3) Nefropati Diabetik (Kerusakan Ginjal)

Nefropati diabetik terjadi karena gula darah tinggi yang tidak terkontrol membuat ginjal bekerja lebih keras dalam menyaring limbah dari darah sehingga fungsinya semakin lama semakin menurun. Kerusakan ginjal pada

penderita diabetes ditandai dengan albuminuria yang menetap, dengan kadar albumin dalam urin melebihi 300 mg dalam 24 jam. ¹²⁰ Nefropati diabetik merupakan penyebab utama penyakit ginjal stadium akhir atau gagal ginjal.

- b. Makrovaskular (¹¹³ Penyakit Jantung Koroner, Stroke, Penyakit Pembuluh Darah Perifer)

² Komplikasi makrovaskular adalah komplikasi yang terjadi pada pembuluh darah besar. Akumulasi lemak di dalam ³⁰ pembuluh darah menyebabkan pengerasan pembuluh darah (aterosklerosis). Terbentuknya aterosklerosis, yang bisa terjadi di semua pembuluh darah adalah tahap pertama dari perkembangan kelainan vaskuler. Timbunan plak ateroma terutama pada pembuluh darah arteri ¹⁴⁹ memperbesar risiko serangan jantung, stroke, serta penyakit pembuluh darah perifer.

⁵⁷ B. Tinjauan Khusus Tentang Diabetes Melitus Tipe II

1. Definisi

Diabetes Melitus (DM) tipe II, yang juga dikenal sebagai *Non-Insulin Dependent Diabetes Melitus* (NIDDM), merupakan kondisi kompleks ditandai dengan kemampuan pankreas memproduksi insulin, namun jumlah tidak mencukupi kebutuhan tubuh. Kondisi ini disebabkan oleh kombinasi faktor-faktor, termasuk gaya hidup tidak seimbang, pola makan tidak sehat, dan peningkatan kadar lemak tubuh. Akibatnya, insulin yang diproduksi oleh pankreas diserap oleh sel-sel lemak, sehingga membuat

³ pankreas tidak mampu memproduksi insulin yang cukup untuk mengatur kadar glukosa darah secara efektif. Kondisi ini dikenal sebagai "resistensi insulin", di mana tubuh harus memproduksi lebih banyak insulin untuk mengendalikan kadar glukosa darah karena tubuh kurang menerima insulin. Hal ini bisa menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah berkepanjangan, sehingga mengembangkan risiko komplikasi diabetes (Baso, 2023).

2. Etiologi DM Tipe II

Resistensi insulin dan disfungsi sel bekerja sama ⁵⁸ untuk mengembangkan diabetes melitus tipe II, suatu penyakit yang rumit. Karena diabetes tipe II memiliki pola pewarisan yang kuat, faktor genetik berperan penting dalam perkembangannya. Pasien dengan DM tipe II sering kali mempunyai kelainan multipel mempengaruhi ⁶ regulasi glukosa plasma, termasuk gangguan sekresi insulin, defisiensi dan resistensi hormon incretin, resistensi insulin pada otot, hati, dan adiposit, sekresi glukagon yang berlebihan, peningkatan produksi glukosa hepatic, peningkatan regulasi kotransporter natrium-glukosa di ginjal, peradangan sistemik, dan penurunan rasa kenyang. Kondisi ini menyebabkan tubuh ¹⁴³ tidak dapat mengatur kadar gula darah secara efektif, sehingga memerlukan pengelolaan dan pengobatan yang tepat untuk mencegah komplikasi (Dipiro dkk., 2020).

3. Patofisiologi DM Tipe II

a. Gangguan Sekresi Insulin

¹³⁸ Diabetes melitus (DM) tipe II sebagian besar disebabkan oleh gangguan sekresi insulin. Pelepasan insulin fase pertama tidak memadai pada tahap awal kegagalan sel β , yang memengaruhi toleransi glukosa. Setelah makan, proses pelepasan insulin yang tersimpan dalam sel β untuk mengendalikan kadar glukosa darah dikenal sebagai pelepasan insulin fase pertama. Jika pelepasan insulin fase pertama tidak berfungsi dengan baik, maka insulin fase kedua harus bekerja lebih keras untuk mengkompensasi beban karbohidrat yang masuk ke dalam tubuh setelah makan, sehingga dapat menormalkan kadar glukosa darah.

Sel β dalam pankreas ⁴⁸ bertanggung jawab untuk memproduksi insulin, yang merupakan hormon yang mengatur kadar gula darah. Proses produksi insulin melibatkan beberapa langkah, termasuk sintesis pre-proinsulin, modifikasi konformasi, dan pembelahan menjadi insulin. Setelah itu, insulin disimpan dalam butiran sampai kadar glukosa darah meningkat sehingga menyebabkannya dilepaskan.

²⁷ Ketika kadar glukosa darah meningkat, sel β mengambil glukosa dan mengaktifkan katabolisme glukosa, yang meningkatkan rasio ATP/ADP dalam sel. Hal ini menyebabkan

penutupan saluran kalium dan depolarisasi membran, yang memungkinkan Ca^{2+} memasuki sel. Peningkatan konsentrasi Ca^{2+} intraseluler kemudian memicu pelepasan insulin dari granula.

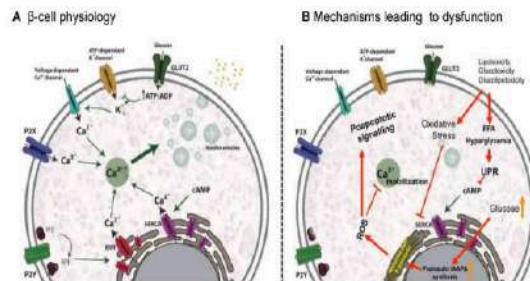
Dalam proses ini, beberapa faktor lain seperti asam amino, asam lemak, dan hormon juga dapat menginduksi pelepasan insulin. Namun, konsentrasi glukosa darah merupakan faktor utama yang memicu pelepasan insulin dari sel β (Martin dkk.2020).

⁵⁶ b. Disfungsi sel β

Pada pasien dengan Diabetes Melitus (DM) tipe II, terjadi penurunan massa dan fungsi sel β yang bertanggung jawab untuk memproduksi insulin. Kegagalan sel β ini bersifat progresif dan dapat dimulai bertahun-tahun sebelum diagnosis diabetes. Pasien DM tipe II mengalami penurunan fungsi sel β sekitar 5-7% per tahun. Hilangnya fungsi sel β ini kemungkinan disebabkan oleh beberapa faktor, termasuk glukotoksisitas, lipotoksisitas, resistensi insulin, usia, genetika, dan defisiensi inkretin. Kadar glukosa darah kronis di atas 140 mg/dL (7,8 mmol/L) mengakibatkan glukotoksisitas, yang membebani sel-sel β dan mengganggu kemampuannya untuk mensekresi insulin yang cukup. Akibatnya, seiring peningkatan kadar

glukosa, sel-sel β memproduksi lebih sedikit insulin, sehingga memperburuk kondisi diabetes.

²⁷ Pada penyakit DM tipe II, disfungsi sel β tidak hanya disebabkan oleh kematian sel, tetapi juga oleh interaksi kompleks antara faktor lingkungan dan jalur molekuler. Ketika tubuh mengalami kelebihan nutrisi, seperti obesitas, maka dapat terjadi ¹³⁵ kadar gula darah tinggi dan kadar lemak darah tinggi. Kondisi ini dapat menyebabkan resistensi insulin dan peradangan kronis. Sel β dapat mengalami stres toksik, seperti peradangan dan stres metabolik, yang dapat menyebabkan hilangnya integritas pulau Langerhans. Hal ini dapat memperburuk disfungsi sel β dan mempercepat perkembangan diabetes tipe II (Martin dkk.2020).



Gambar 2.1 (A) Jalur pensinyalan yang terlibat dalam sekresi insulin pada sel- β dalam kondisi fisiologis dan (B) mekanisme yang menyebabkan disfungsi (Martin dkk.2020)

C. Tinjauan Umum Tentang Sistem Koagulasi

1. Definisi

Koagulasi adalah mekanisme penting dalam hemostasis yang melibatkan aktivasi berbagai factor koagulasi untuk mengubah fibrinogen menjadi fibrin, yang kemudian membentuk jarring fibrin untuk menstabilkan sumbatan trombosit (Guyton & Hall, 2021).

2. Faktor Koagulasi

²¹ Faktor koagulasi adalah protein dalam plasma darah yang berperan penting dalam proses hemostasis. Untuk menghentikan perdarahan, faktor koagulasi bekerja untuk memperbaiki kerusakan pada pembuluh darah. Beberapa ² faktor koagulasi yang ditemukan pada manusia antara lain:

a. Faktor I (Fibrinogen)

Faktor I atau fibrinogen yakni protein plasma larut dalam darah dan berperan penting dalam proses hemostasis atau penghentian perdarahan. Fibrinogen diproduksi di hati dan berfungsi sebagai prekursor dari fibrin, yang membentuk serat dalam bekuan darah. Selama ⁷⁶ proses pembekuan darah, fibrinogen diubah menjadi fibrin oleh enzim trombin, dimana selanjutnya membentuk jaringan serat untuk menstabilkan bekuan darah di lokasi cedera pembuluh darah. Fibrinogen adalah komponen utama dalam

pembentukan bekuan darah yang kuat dan stabil untuk mencegah perdarahan yang berlebihan (Mosesson, 2010).

Kadar fibrinogen normal ¹¹² dalam darah berkisar antara 200 hingga 400 mg/dL. Peningkatan atau penurunan kadar fibrinogen dapat memengaruhi proses pembekuan darah. Peningkatan fibrinogen terjadi pada kondisi peradangan, kehamilan, dan penyakit kardiovaskular. Sedangkan penurunan fibrinogen dapat disebabkan oleh penyakit hati, koagulasi intravaskular diseminata (DIC), atau kondisi genetik seperti fibrinogenemia.

b. Faktor II (*Prothrombin*)

Faktor II, juga dikenal sebagai protrombin, adalah protein penting didalam proses koagulasi darah. Protrombin adalah prekursor trombin, enzim berperan dalam konversi fibrinogen jadi fibrin, yang membentuk bekuan darah yang stabil di lokasi cedera pembuluh darah. Faktor II diproduksi di hati dan bergantung pada vitamin K untuk proses sintesisnya (Weisel & Litvinov, 2017).

¹⁴ c. Faktor III (*Thromboplastin, Tissue Thromboplastin*)

Faktor III juga dikenal menjadi tromboplastin atau faktor jaringan (tissue factor, TF) adalah protein transmembran berperan penting dalam memulai proses pembekuan darah melalui jalur ekstrinsik. Faktor ini tidak

bersirkulasi bebas dalam darah, melainkan diekspresikan oleh sel-sel tertentu seperti fibroblas dan sel otot polos, serta terpapar ke aliran darah saat terjadi kerusakan jaringan (Paramita, 2022).

Setiap materi non-plasma yang mengandung kompleks lipoprotein jaringan disebut tromboplastin jaringan. Jaringan ini, yang memiliki kemampuan untuk mengubah protrombin menjadi trombin, dapat berasal dari otak, paru-paru, endotelium vaskular, hati, plasenta, atau ginjal (Rukmana, 2014).

Saat terjadi cedera pada pembuluh darah, Faktor III berinteraksi dengan Faktor VII, membentuk kompleks yang mengaktifkan Faktor X. Aktivasi ini memicu serangkaian reaksi yang memperoleh trombin, enzim mengubah fibrinogen jadi fibrin, membentuk bekuan darah stabil untuk menghentikan perdarahan.

¹⁴d. Faktor IV (Ion Kalsium)

Kalsium adalah faktor pembekuan diperlukan didalam jalur ekstrinsik, intrinsik, dan jalur bersama dalam bentuk ion, sehingga mudah berikatan ion lainnya. Faktor IV berperan di semua jalur pembekuan darah.

e. Faktor V (*Proakselerin*, Faktor *Labil*)

Faktor V berperan dalam jalur intrinsik dan ekstrinsik untuk merangsang pembentukan trombin aktif dari prothrombin. Proakselerin akan mengaktifkan pemisahan prothrombin menjadi trombin aktif.¹⁴

f. Faktor VI (*Unknown*)

Faktor VI tidak ditemukan dan dianggap memiliki fungsi yang sama dengan faktor V, sehingga tidak digunakan lagi dalam proses pembekuan darah.

g. Faktor VII (*Prokonvertin*, Faktor *Stabil*)

Faktor VII (*Proconvertin*). Mekanisme produksi tromboplastin pada jalur intrinsik tidak memerlukan beta-globulin Faktor VII. Tromboplastin jaringan diaktifkan oleh faktor VII, yang juga mempercepat konversi protrombin menjadi trombin. Antagonis vitamin K menghambat faktor ini (Rukman, 2014).

h. Faktor VIII (Faktor Antihemofilia, Anti Hemophilic Globulin)

Serum tidak mengandung reaktan fase akut ini, yang digunakan dalam proses pembekuan darah. Faktor VIII sangat labil; secara in vitro, kadarnya dapat turun hingga 50% hanya dalam 12 jam pada suhu 4°C. Terdapat beberapa komponen fungsional berbeda yang menyusun faktor VIII (Rukman, 2014).

i. ⁴⁷ Faktor IX (Komponen Tromboplastin Plasma)

Faktor IX, sebuah faktor protein stabil, tidak terlibat dalam pembekuan darah. Faktor ini dapat memengaruhi laju pembentukan tromboplastin dan merupakan bagian penting dari sistem penghasil tromboplastin jalur intrinsik (Rukman, 2014).

j. Faktor X (Stuart Faktor)

Ini adalah alfa-globulin yang relatif stabil. Komponen jalur intrinsik dan ekstrinsik yang membentuk tromboplastin bersatu ⁸ membentuk tromboplastin akhir, yang mengubah protrombin menjadi trombin, melalui jalur umum akhir yang dibentuk oleh reaksi faktor X dengan ion kalsium bersama dengan faktor V. ¹⁴ Tampaknya faktor VII dan aktivitas faktor X saling terkait (Rukman, 2014).

¹⁴ k. Faktor XI (*Plasma Thromboplastin Antihemofilia*)

Karena hanya sebagian kecil faktor XI, beta-globulin, yang digunakan selama proses pembekuan, ia dapat hadir dalam serum. Komponen ini diperlukan untuk proses produksi tromboplastin pada jalur intrinsik (Rukman, 2014).

¹⁴ l. Faktor XII (Faktor Hageman, Faktor Kontak)

Faktor XII berfungsi dalam jalur intrinsik, termasuk tahap kontak dan pembentukan aktivator kompleks. Ketika faktor XII bersentuhan dengan faktor X dan kolagen, ia akan

diubah menjadi XIIa dan mengaktifkan faktor XII melalui jalur intrinsic (Rukman, 2014).

m. Faktor XIII (Faktor Stabilisasi Fibrin, Fibrinase)

⁸⁸ Faktor ini bersama kalsium terionisasi menghasilkan bekuan fibrin yang stabil

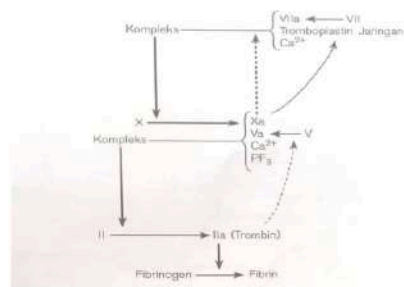
3. Mekanisme Sistem Koagulasi

Darah mengalir melewati area kerusakan pembuluh darah akan bersentuhan dengan faktor jaringan dilepaskan oleh sel-sel di sekitar dinding pembuluh. Faktor jaringan ini akan memicu pembentukan selubung fibrin yang disebut "selubung hemostasis." Proses koagulasi dimulai ketika faktor jaringan membentuk kompleks aktivasi dengan faktor VII plasma. Karena faktor jaringan berasal dari tempat lain selain darah, mekanisme ini disebut jalur ekstrinsik. Jalur ekstrinsik merupakan jalur utama yang digunakan tubuh untuk memulai proses pembekuan darah di dalam tubuh (*in vivo*) (Barbara, J.B. ⁴²2014).

a. Jalur Ekstrinsik Koagulasi

Jalur koagulasi ekstrinsik. Ketika tromboplastin jaringan memasuki sirkulasi, ia memulai jalur ekstrinsik ini. ⁴² Fosfolipoprotein dan membran organel sel jaringan yang rusak merupakan sumber tromboplastin jaringan. Jalur ekstrinsik dapat diaktifkan tanpa fosfolipid trombosit karena faktor jaringan memiliki sumber fosfolipidnya sendiri.

Bersama kalsium terionisasi, faktor VII membentuk faktor VIIa, suatu ³enzim kuat yang dapat mengaktifkan faktor X menjadi Xa dengan mengikat fosfolipid pada membran sel dan jaringan. Konsentrasi tromboplastin jaringan tampaknya berperan besar dalam fungsi kompleks faktor VII jaringan. Jalur ekstrinsik merupakan satu-satunya jalur yang melibatkan faktor VII. Tahap terakhir adalah ketika ⁶²trombin mengubah fibrinogen menjadi fibrin (Rukman, 2014).



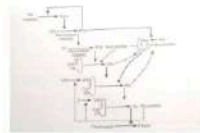
Gambar 2.2 Jalur Ekstrinsik Koagulasi

(Rukman, 2014).

b. Jalur Intrinsik Koagulasi

²¹Faktor kontak prekalikrein, HMWK, faktor XII, dan faktor XI diaktifkan sebagai bagian dari jalur intrinsik. Untuk mengaktifkan faktor IX menjadi IXa, faktor-faktor ini berinteraksi di permukaan. Untuk mengaktifkan faktor X menjadi Xa, faktor IXa berikatan dengan kalsium, PF3, dan faktor VIII. Protrombin (faktor II) diaktifkan menjadi trombin

oleh faktor Xa bersama dengan faktor V, yang kemudian mengubah fibrinogen menjadi fibrin. Paparan kolagen akibat cedera vaskular memiliki dampak besar pada kecepatan reaksi. Sebuah siklus umpan balik yang melibatkan Faktor Xlla mengubah prekalkrein menjadi lebih banyak kalkrein. Aktivasi HMWK memfasilitasi respons ini. Jika prekalkrein tidak ada, faktor Xlla akan terbentuk lebih lambat. Pada jalur intrinsik, kalsium terionisasi penting untuk aktivasi faktor koagulasi tertentu. Kalsium diperlukan agar faktor Xla dapat mengaktifkan faktor IX, tetapi tidak diperlukan untuk aktivasi faktor XII, prekalkrein, atau faktor XI (Rukman, 2014)



Gambar 2.3 Jalur Intrinsik Koagulasi
(Rukman,K.2014)

c. Jalur Bersama Koagulasi

Jalur ekstrinsik dan intrinsik bergabung menjadi satu jalur setelah faktor X diaktifkan menjadi Xa. Trombin (faktor IIa), yang biasanya beredar dalam darah sebagai faktor aktif, diaktifkan dari faktor II (protrombin). Faktor Xlla menyebabkan ikatan peptida dalam jaringan fibrin terpolimerisasi. Reaksi silang ini membentuk fibrin yang lebih elastis dan kurang rentan terhadap lisis oleh agen fibrinolitik.

Fibrin membentuk penutup yang longgar di daerah luka, yang akan memperkuat sumbat trombosit dan menutup luka. Setelah dalam waktu yang singkat, gumpalan mulai menjadi lebih kecil dan lebih padat. Filamen fibrin berkumpul di sekitar agregat trombosit. Trombosit yang menempel pada fibrin akan menarik serat lebih dekat. Ketika terjadi bekuan dalam tabung reaksi, terjadinya retraksi bekuan yang dapat diamati. Cairan diperas dari bekuan dan menghasilkan serum. (Rukman, 2014)

4. Pembentukan Fibrin

Ketika fibrinogen plasma diubah menjadi gumpalan fibrin yang stabil, terjadilah pembekuan. Trombin sangat penting untuk konversi fibrinogen menjadi fibrin dan faktor XIII menjadi XIIIa. Proteolisis, polimerisasi, dan stabilisasi adalah tiga langkah yang membentuk produksi fibrin. Pertama, monomer fibrin, fibrinopeptida A, dan fragmen fibrinopeptida B diproduksi oleh enzim protease trombin. Monomer fibrin berpolimerisasi secara spontan pada tahap kedua. Terakhir, polimer fibrin terbentuk ketika monomer fibrin berikatan secara kovalen dengan faktor XIIIa. Ketika lebih dari 25% fibrinogen diubah menjadi fibrin, larutan fibrin akhir berubah menjadi gel. Polimer-polimer ini membentuk struktur yang menyerupai jaring (Rukman, 2014).

5. Pemeriksaan Koagulasi

a. Pemeriksaan masa pembekuan

Masa pembekuan adalah tes yang dilakukan untuk mengamati waktu yang digunakan darah membeku pada setiap orang. Metode yang dapat digunakan untuk pemeriksaan waktu pembekuan darah, yaitu metode *Lee and White* dan metode slide (Duracim, 2018).

1) Tes Koagulasi Darah Metode *Lee and White*

Metode *Lee and White* yang digunakan untuk pemeriksaan masa pembekuan darah dilakukan dengan menyiapkan bahan dan alat yang akan digunakan, kemudian menyalakan *waterbath* dengan suhu 37°C. Setelah itu, diambil darah vena 3 sampai 4 cc, ketika darah pertama terlihat di ujung spuit, nyalakan *stopwatch*. Kemudian masing-masing keempat tabung 19 reaksi diisi 1 cc darah, lalu disimpan dalam *waterbath* dengan suhu 37°C. Darah pada tabung 1 dimiringkan dan diamati setiap 30 detik, sementara untuk tabung 2, 3, dan 4 jangan dikocok. Saat tabung 1 menggumpal, lakukan langkah yang sama untuk tabung 2, 3, dan 4. Kemudian hentikan *stopwatch* saat darah pada tabung 4 telah menggumpal, setelah itu rata rata waktu pembekuan

dihitung dari tabung 2, 3, dan 4, kemudian dilaporkan sebagai waktu pembekuan darah (Duracim, 2018).

2) Pemeriksaan masa pembekuan darah metode slide

Metode slide pada pemeriksaan masa pembekuan darah dilakukan dengan menyiapkan alat dan bahan yang digunakan, kemudian mengambil darah vena 0,5-1,0 cc. Pada tetesan darah pertama yang terlihat di dalam tabung nyalakan *stopwatch*. Setelah itu darah ditetaskan pada gelas objek sampai terbentuk gumpalan tetesan darah kemudian dikali setiap 30 detik. Ketika benang fibrin telah terbentuk maka *stopwatch* dihentikan. Kemudian waktu yang digunakan darah untuk melakukan pembentukan benang fibrin dicatat dan dilaporkan (Duracim, 2018).

3) Interpretasi hasil pemeriksaan waktu pembekuan darah

Metode Lee and White : 9 - 15 menit

Metode slide / gelas objek: 2 - 6 menit (Duracim, 2018)

b. Pemeriksaan waktu perdarahan

Pemeriksaan waktu perdarahan adalah pemeriksaan yang dilakukan untuk menghitung waktu pembuluh darah dan trombosit untuk menghentikan perdarahan. Waktu perdarahan dapat diperiksa menggunakan metode Ivy dan metode Duke (Duracim, 2018).

1) Metode Duke

Pemeriksaan masa perdarahan metode duke dapat dilakukan dengan menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan, kemudian daun telinga didesinfeksi menggunakan alkohol 70% dan dibiarkan kering. Setelah itu, tusuk bagian bawah telinga dengan lanset sedalam 2 mm. Kemudian stopwatch dinyalakan saat melihat tetesan darah pertama di daerah yang tertusuk. Pada tetesan darah yang keluar dihisap setiap 30 detik menggunakan kertas saring. Kemudian hentikan stopwatch ketika darah tidak dapat dihisap, dan waktu yang ditunjukkan pada stopwatch dicatat sebagai waktu perdarahan (Duracim, 2018).

2) Metode Ivy

Untuk mengetahui masa perdarahan dapat dilakukan dengan menggunakan metode ivy dengan menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan. Kemudian didesinfeksi bagian volar lengan dengan kapas alkohol 70% dan biarkan kering. Kemudian manset tensimeter dipasang pada lengan atas dan memompa sampai tekanan 40 mmHg (tekanan dipertahankan). Kemudian kencangkan kulit lengan bawah dengan tangan kiri. Setelah itu lakukan penusukan dengan lanset dengan

kedalaman 3 mm sekitar 3 cm di bawah lipatan siku. Ketika terlihat adanya tetesan darah pada daerah yang telah ditusuk maka *stopwatch* mulai dijalankan. Kemudian setiap 30 detik tetesan darah dihisap menggunakan kertas saring, dan *stopwatch* dihentikan saat darah sudah tidak dapat dihisap lagi. Kemudian masa perdarahan dicatat pada waktu yang ditunjukkan pada *stopwatch* (Duracim, 2018).

3) Nilai rujukan pemeriksaan waktu perdarahan

⁹⁷Metode Duke : 1 - 3 menit

Metode Ivy : 1 - 6 menit (Duracim, 2018).

c. Pemeriksaan *Thrombin Time* (TT)

Pemeriksaan *Thrombin Time* merupakan pemeriksaan hemostasis yang digunakan untuk melihat gangguan yang terjadi pada proses pembentukan fibrin dari fibrinogen. Proses pemeriksaan *Thrombin Time* dilakukan dengan menyiapkan ³alat dan bahan yang akan digunakan, kemudian reagen yang akan digunakan harus pada suhu kamar. Kemudian hangatkan kuvet pada suhu 37°C. Setelah itu, sebanyak 150 µL bahan kontrol/sampel plasma dimasukkan ke dalam kuvet. Kemudian tombol baca ditekan, saat monitor membaca siap maka pereaksi *Thrombin* dimasukkan ke dalam kuvet sebanyak 150 µL.

Kemudian hasil yang dilaporkan merupakan rata-rata pemeriksaan bahan kontrol dan sampel dilakukan rangkap dua. Untuk intepretasi hasil pemeriksaan *Trombin Time* yaitu nilai normal kurang dari 30 detik (Duracim, 2018).

d. Pemeriksaan Kadar Fibrinogen

Pemeriksaan kadar fibrinogen digunakan untuk menilai aktivitas jalur intrinsik dan faktor koagulasi dengan adanya penghambatan faktor pembekuan darah. Proses pemeriksaan kadar fibrinogen dilakukan dengan mengisi 200 μ L sampel / standar / control pada ¹⁰⁶ tabung reaksi yang telah dihangatkan, dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 4-6 menit. Setelah itu menekan tombol baca, saat monitor membaca siap, kemudian menambahkan 200 μ L reagen fibrinogen. Kemudian hasil pemeriksaan yang dilaporkan adalah nilai rata rata pemeriksaan sampel/standar/ yang dilakukan rangkap dua. Nilai rujukan hasil pemeriksaan kadar fibrinogen yaitu 150 – 140 mg/dL (Duracim, 2018).

¹⁰⁷ e. Pemeriksaan *Prothrombin Time* (PT)

1) Prinsip pemeriksaan *Prothrombin Time* (PT)

Lama waktu pembekuan diukur setelah faktor jaringan ³ (*tromboplastin*) dan kalsium ditambahkan plasma sitrat. Faktor jaringan yang mengaktifkan Faktor Xa mengakibatkan terjadinya perubahan pada plasma,

sehingga bekuan fibrin tidak larut akibat pembentukan *thrombin* (Duracim, 2018).

2) Tujuan pemeriksaan *Prothrombin Time* (PT)

Untuk mengamati faktor pembekuan darah pada jalur ekstrinsik dan jalur bersama maka dilakukan pemeriksaan *Prothrombin Time*. Pemanjangan yang terjadi pada hasil pemeriksaan *Prothrombin Time* menunjukkan adanya kelainan pada Faktor pembekuan darah yaitu Faktor I, II, V, VII, dan X. (Duracim, 2018).

3) Nilai rujukan pemeriksaan *Prothrombin Time* (PT)

Hasil tes *Prothrombin Time* dilaporkan dalam bentuk %, detik, INR dan ratio. Hasil pemeriksaan selain bentuk detik dapat juga dilihat pada tabel berdasarkan kit insert reagen yang digunakan (Duracim, 2018).

4) Pemeriksaan *Prothrombin Time* (PT) secara manual

a) Alat

Alat yang akan digunakan yaitu tourniquette, spuit dan needle, sentrifuge dan tabung sentrifuge, mikropipet volume 100 μ L dan 200 μ L, tabung reaksi plastik berukuran 10 x 200 mm, waterbath 37°C, dan stopwatch.

b) Bahan

Bahan yang akan digunakan yaitu plasma sitrat dan buffer (larutan garam, CaCl_2 , sodium azide).

c) Prosedur kerja

Setelah menyiapkan peralatan dan perlengkapan yang diperlukan, masukkan ³ tabung reaksi 10 x 200 mm dan RGT ke dalam penangas air bersuhu 370°C hingga hangat. Selanjutnya, tambahkan 100 μL kontrol (plasma) ke dalam tabung yang telah ditampung dalam penangas air dan diinkubasi selama tiga menit pada suhu 370°C . Tabung reaksi diisi dengan reagen yang telah dipanaskan, dan saat reagensia di masukkan ke dalam tabung reaksi, *stopwatch* mulai dinyalakan, setelah itu biarkan selama 10 detik, dan tabung dimiringkan untuk melihat adanya fibrin. ³ Hentikan *stopwatch* pada saat terdapat benang fibrin, kemudian ⁴ lamanya waktu terbentuknya benang fibrin dicatat sebagai masa *Prothrombin Time* (PT)

d) Nilai rujukan

Nilai normal: 11 – 13,5 detik.

f. Pemeriksaan *Activated Partial Thromboplastin Time* (APTT)

1) Prinsip pemeriksaan *Activated Partial Thromboplastin Time (APTT)*

Pemeriksaan *Activated Partial Thromboplastin Time* dilakukan dengan menambahkan reagen *Activated Partial Thromboplastin Time* yang berisi fosfolipid sebagai pengganti trombosit dan activator plasma dalam sampel. Kemudian campuran larutan diinkubasi dan dikalsifikasi dengan kalsium klorida, dengan waktu pembentukan bekuan dicatat sebagai *Activated Partial Thromboplastin Time* (Duracim, 2018).

2) Tujuan pemeriksaan *Activated Partial Thromboplastin Time (APTT)*

Untuk mengetahui defisiensi Faktor pembekuan dalam plasma, kecuali Faktor VII dapat dilakukan dengan pemeriksaan APTT sebagai pemeriksaan sederhana. *Activated Partial Thromboplastin Time* digunakan untuk mengetahui defisiensi Faktor I, II, V, VII, IX, X, XI, XII, dan prekalkrein (Duracim, 2018).

3) Nilai rujukan pemeriksaan *Activated Partial Thromboplastin Time (APTT)*

Hasil pemeriksaan APTT dapat dilaporkan dalam bentuk detik. Hasil pemeriksaan APTT dapat bervariasi

sesuai dengan nilai rujukan yang digunakan pada suatu laboratorium (Duracim, 2018).

4) Pemeriksaan *Activated Partial Thromboplastin Time* secara manual

a) Alat

Alat yang akan digunakan yaitu ⁴ sentrifuge, HumaClot Duo, kuvet (sesuai dengan alat HumanClot Duo), mikropipet 100 μ L, dan tip kuning.

b) Bahan

Reagen APTT manusia 1 (termasuk sefalin otak kelinci, asam alegik, penyangga, dan asam natrium), plasma sitrat miskin trombosit, dan reagen APTT manusia 2 (mengandung CaCl_2 0,02 mol/L) adalah perlengkapan yang akan dimanfaatkan.

¹⁰³ c) Prosedur kerja

Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan, reagen ¹¹ 2 dihangatkan pada suhu 37°C, kemudian bahan kontrol (plasma) dimasukkan kedalam kuvet sebanyak 100 μ L, setelah itu reagensi ⁴ 1 dihomogenkan lalu dipipet sebanyak 100 μ L dan dimasukkan ke dalam kuvet, dan dihomogenkan lalu diinkubasi selama 37°C. Tekan tombol baca, ketika pada layar terlihat tulisan ready maka reagensia 2

yang telah dihangatkan ditambahkan ke dalam kuvet sebanyak 100 μ L, kemudian pemeriksaan 27 bahan control dan sampel dilakukan duplo, sehingga hasil yang diperoleh adalah nilai rata-rata dari pemeriksaan tersebut.

d) Nilai Rujukan

Nilai normal: 20-35 detik

D. Hubungan Antara Diabetes Melitus dan Sistem Koagulasi

Penderita diabetes melitus dapat mengalami kondisi ² protrombotik yang ditandai dengan hipersensitivitas trombosit, masalah koagulasi, dan hipofibrinolisis akibat masalah metabolik yang mengganggu keseimbangan fisiologis antara proses koagulasi dan fibrinolisis. Untuk menghindari atau menurunkan risiko trombosis dan masalah kardiovaskular lainnya, penyakit ini harus ditangani secara tepat dan efektif (Li dkk., ²2021).

Diabetes melitus sering menyebabkan komplikasi makrovaskular dan mikrovaskular. Komplikasi makrovaskular terutama disebabkan oleh resistensi insulin, sementara komplikasi mikrovaskular lebih mungkin disebabkan oleh hiperglikemia kronis. Kerusakan vaskular ini berawal dari disfungsi endotel akibat glikosilasi dan stres oksidatif pada sel endotel (Decroli, 2019; Kurniawan, 2020; Darwin E dkk, 2018).

Homeostasis vaskular sebagian besar dipertahankan oleh sel-sel endotel.¹⁹ Sejumlah mediator yang mengendalikan agregasi trombosit, koagulasi, fibrinolisis, dan tonus vaskular disekresikan oleh endotel untuk membantu menciptakan penghalang fisik antara dinding pembuluh darah dan lumen.¹⁵² Kondisi yang dikenal sebagai disfungsi endotel terjadi ketika endotel kehilangan sifat fisiologisnya, termasuk kecenderungannya¹⁹ untuk meningkatkan fibrinolisis, antiagregasi, dan vasodilatasi (Decroli E, 2019; Sun H-J dkk, 2020).

E. Tinjauan Umum Tentang Sysmex CA-600

1. Definisi

Sistem CA-600 adalah uji hemostasis otomatis berukuran kecil yang menggunakan sistem reagen yang sama dengan koagulasi Sysmex dan memanfaatkan teknologi deteksi optik yang telah teruji. Untuk pengujian hemostasis rutin dalam akses acak, sistem ini memberikan kinerja yang sangat baik. Laboratorium dapat yakin bahwa mereka tetap terdepan dalam pengujian hemostasis dengan CA-600 berkat kemampuan diagnostik dan kemudahan penggunaannya.



Gambar 2.4 Sysmex CA-600

2. Prinsip Pemeriksaan

Prinsip kerja Sysmex CA 600 adalah menggunakan metode deteksi pembekuan untuk menganalisis koagulasi darah secara otomatis. Alat ini menggabungkan metodologi koagulasi, kromogenik, dan imunoturbidimetri. Sysmex CA 600 memiliki prinsip kerja sebagai berikut:

- a. Menggunakan deteksi berbasis optik untuk memvisualisasikan pembentukan gumpalan
- b. Menggunakan algoritma pemeriksaan untuk mendeteksi pembentukan gumpalan yang tidak biasa
- c. Memiliki pembaca kode batang 2D untuk menyederhanakan pemrosesan identitas sampel

- d. Memiliki kapasitas penyimpanan data hingga 600 sampel atau 3000 tes

3. Prosedur Kerja Sysmex CA-600

a. Persiapan Alat

Pemeriksaan Awal

- 1) ¹⁵ Periksa keadaan botol limbah, kosongkan bila perlu
- 2) ¹⁵ Periksa laci sampah reaction tube, kosongkan bila masih ada
- 3) Periksa ketersediaan reaction tube, tambahkan bila perlu
- 4) Periksa ketersediaan kertas printer, ganti bila perlu.
- 5) Siapkan reagent secukupnya.
- 6) Periksa saluran selang dan power connection
- 7) Pastikan kabel power menempel pada stop kontak dengan benar.

Hidupkan Alat (Saklar On/Off ada pada sisi kiri alat)

- 1) Pada saat dinyalakan, alat secara otomatis alat akan melakukan Self Check (Gambar 1) selama kurang lebih 10 detik dan ¹³⁷ pada layar akan terlihat tampilan seperti Gambar 2.



Gambar 2.5 Tampilan layar alat Sysmex CA-600

- 2) Apabila Self Check telah selesai, maka alat akan melakukan proses warming (pemanasan) dan bila proses warming telah selesai maka pada bagian atas layar akan terlihat pesan "Ready" (dibutuhkan waktu antara 5 hingga 30 menit untuk mencapai kondisi ready).

b. Preparasi Reagen

- 1) Siapkan reagen yang dibutuhkan untuk analisa, ³⁰Owren's Veronal Buffer (OVB), CA Clean I dan CA Clean II. Pertimbangkan jumlah tes yang akan dilakukan dengan menyesuaikan konsumsi reagen per tes.

Parameter	Reagent	Konsumsi Per Tes
PT	Reagent PT	100 µL
APTT	Reagent APTT	50 µL
	CaCl ₂	50 µL
FBG	Reagent Thrombin	50 µL
	OVB	90 µL
TT	R. Test Thrombin	³⁰ 100 µL
Intrinsic Factor	Factor Def. Plasma	50 µL
	OVB	45 µL
	Reagent APTT	50 µL
	CaCl ₂	50 µL
Extrinsic Factors	Factor Def. Plasma	50 µL
	OVB	45 µL
	Reagent PT	100 µL
AT III	Reagent Thrombin	125 µL
	Reagent Substrat	33 µL
	OVB	83 µL

Tabel 2.1 Preparasi Reagen Alat Sysmex

- 2) Tempatkan reagent, OVB, CA Clean I dan CA Clean II diposisi yang sudah ditentukan.

c. Quality Control

- 1) Tekan panel [QC] pada layer, lalu tekan [Select Test] untuk memilih parameter yang akan disetting target QC. Lalu tekan [Select File] untuk memilih file QC. Terdapat 6 file QC (QC01-QC-06) untuk dipilih.
- 2) Setelah memilih parameter dan file yang diinginkan, tekaan [settings] untuk memasukkan nilai target
- 3) Masukkan nilai target QC
- 4) Setelah target QC terisi lengkap, tekan [Return] lalu tekan [FIX]. Target QC sudah tersimpan
- 5) Pastikan alat dalam keadaan ready. Simpan material QC pada rack
- 6) Tekan [ID No. Entry] pada layer main menu lalu masukkan id QC yaitu QC01-QC06 (pilih yang sedang aktif). Lalu pilih parameter yang diinginkan.
- 7) Setelah prosedur diatas lengkap, tekan [Start] untuk memulai analisa QC.

F. Kerangka Konsep

Diabetes ¹¹ ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah yang melampaui batas normal akibat penurunan kadar insulin atau resistensi insulin. Kondisi ini menyebabkan hiperglikemia pada penderitanya, khususnya munculnya perubahan patologis hingga menyebabkan komplikasi makrovaskuler, mikrovaskuler, dan bahkan

keduanya. ²⁷ Diabetes Melitus Tipe II (DM Tipe II) adalah kondisi metabolik kronis yang ditandai dengan ketidakmampuan tubuh untuk ⁸⁰ menggunakan insulin secara efektif, yang mengarah pada peningkatan kadar glukosa darah.

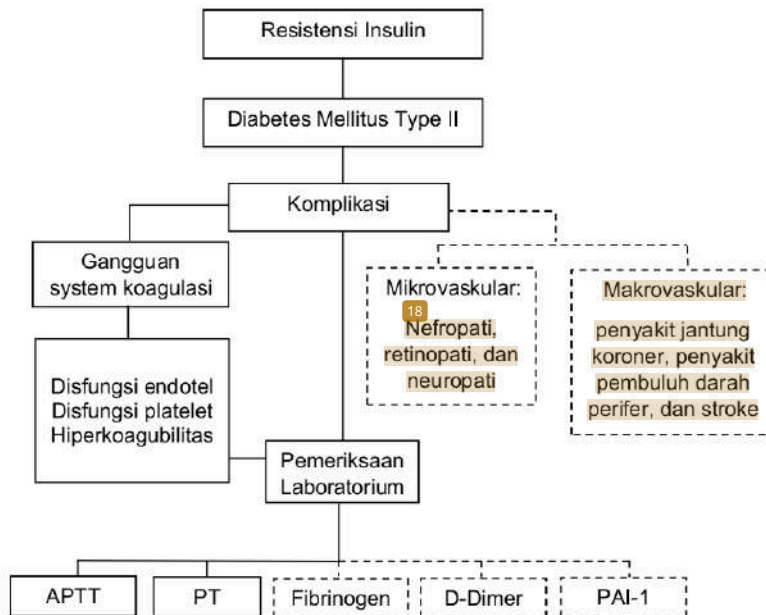
Pada penderita diabetes tipe II, terdapat berbagai faktor yang dapat mempengaruhi jalur koagulasi darah. Gangguan metabolik akibat ¹¹¹ peningkatan kadar glukosa darah dapat menyebabkan disfungsi endotel dan hiperkoagulabilitas, yang selanjutnya meningkatkan kecenderungan untuk terjadinya pembekuan darah (trombosis). Diabetes tipe II juga sering kali menyebabkan disfungsi platelet, yang meningkatkan kemampuan platelet untuk teraktivasi dan menyebabkan pembekuan darah yang berlebihan.

Selain mempengaruhi metabolisme tubuh, diabetes tipe II juga memiliki dampak signifikan pada berbagai sistem tubuh, termasuk sistem koagulasi. Salah satu aspek penting dalam menganalisis status koagulasi pada penderita diabetes adalah melalui pemeriksaan ⁴³ Prothrombin Time (PT) dan Activated Partial Thromboplastin Time (APTT).

Prothrombin Time (PT) dan Activated Partial Thromboplastin Time (APTT) adalah dua jenis pemeriksaan laboratorium yang digunakan untuk menilai waktu yang dibutuhkan oleh darah untuk membeku. PT mengukur jalur ekstrinsik koagulasi, sementara APTT mengevaluasi jalur intrinsik. Keduanya sangat berguna untuk

memberikan informasi mengenai fungsi faktor koagulasi dalam tubuh, yang bisa terganggu pada penderita diabetes tipe II.

Hasil pemeriksaan PT dan APTT yang menunjukkan kelainan dapat membantu dalam penilaian risiko tromboemboli pada pasien diabetes, yang memerlukan pengawasan ketat dalam terapi antikoagulan. Pemeriksaan PT dan APTT menjadi penting dalam memantau efek terapi antikoagulan dan memastikan bahwa pasien mendapatkan pengobatan yang tepat untuk mencegah komplikasi perdarahan atau thrombosis.



¹² **Gambar 2.6** Kerangka Konseptual

Keterangan:

: Diteliti

: Tidak diteliti

G. Hipotesis

Ho : ²³ Diabetes melitus tipe II tidak berpengaruh terhadap hasil pemeriksaan PT dan APTT

Ha : Diabetes melitus tipe II berpengaruh terhadap hasil pemeriksaan PT dan APTT

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian observasi dengan menggunakan pendekatan *cross-sectional* bertujuan menganalisis hasil pemeriksaan *Prothrombin Time* dan *Activated Partial Thromboplastin Time* pada penderita Diabetes Melitus Tipe II

B. Waktu dan Lokasi Penelitian

1. Waktu Penelitian

Penelitian telah dijalankan pada bulan 16 Mei – 04 Juni 2025.

2. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dijalankan di Laboratorium Hematologi Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar dan pengambilan sampel dilakukan di RSUD Labuang Baji Makassar dan RSUD Wisata UIT Makassar.

C. Populasi, Sampel, dan Teknik Pengambilan Sampel

1. Populasi

Populasi penelitian ini yakni penderita Diabetes Melitus Tipe II yang menjalani pengobatan di Rumah Sakit Umum Daerah Labuang Baji Sulawesi Selatan dan RSUD Wisata UIT Makassar

2. Sampel

Sampel penelitian ini yakni anggota populasi yaitu ¹¹penderita diabetes melitus tipe II menjalani pengobatan di RSUD Labuang Baji Sulawesi Selatan dan RSUD Wisata UIT Makassar dan yang memenuhi kriteria inklusi.

3. Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel penelitian ini memakai metode *purposive sampling*.

D. Kriteria dan Perhitungan Besar Sampel Penelitian

1. Kriteria Penelitian

a. Kriteria Inklusi

- 1) ¹¹Pasien diabetes melitus tipe II yang menjalani perawatan di RSUD Labuang Baji Sulawesi Selatan dan di RSUD Wisata UIT Makassar dan bersedia ikut serta penelitian dengan memberi persetujuan secara lisan (*informed consent*)
- 2) Pasien diabetes melitus tipe II yang melakukan pemeriksaan ²*Prothrombin Time dan Activated Partial Thromboplastin Time*.

¹b. Kriteria Eksklusi

- 1) Data responden tidak lengkap (karakteristik subjek penelitian: jenis kelamin, klasifikasi umur, dan klasifikasi diabetes melitus)

2) Volume sampel tidak mencukupi dan representative untuk digunakan dalam pemeriksaan PT dan APTT. Sampel yang tidak representative untuk digunakan dalam pemeriksaan yang dimaksud seperti hemolisis, lipemik, ikterik dan terdapat bekuan.

3) Pasien tidak bersedia dilakukan pengambilan darah berulang apabila volume sampel tidak cukup

2. Perhitungan Besar Sampel Penelitian¹⁴⁶

Perhitungan besar sampel penelitian ini ditentukan sesuai rumus slovin karena jumlah populasi telah diketahui¹¹ berdasarkan data rekam medis di RSUD Labuang Baji. Dalam menghitung besaran sampel memakai³ rumus Slovin yakni :

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

Keterangan:

n = Jumlah sampel yang akan diteliti

N = Jumlah populasi

e = Nilai kritis/batas ketelitian yang ditetapkan peneliti (5% = 0,05)

Sebelumnya telah dilakukan observasi pendahuluan ke RSUD Labuang Baji dan diketahui jumlah populasi berdasarkan data rekam medis RSUD Labuang Baji pada tahun 2022-2023 rata-rata penderita DM perbulan sebanyak 30 penderita. Penelitian direncanakan akan dilakukan selama 1 bulan sehingga jumlah populasi pada penelitian ini sebanyak 30 penderita dengan batas

ketelitian 5% (0,05). Berdasarkan hal tersebut didapatkan hasil perhitungan besar sampel yakni:

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

$$n = \frac{30}{1 + 30 (0,05)^2}$$

$$n = \frac{30}{1,075}$$

$$n = 27,906 = 28$$

sehingga jumlah sampel minimal diperlukan didalam penelitian ini yakni 28 sampel (pembulatan ke atas).

E. Variabel Penelitian

1. Variabel Penelitian

a. Variabel Bebas

Variabel bebas pada penelitian ini yakni penderita Diabetes Melitus Tipe II.

b. Variabel Terikat

Variabel terikat yakni hasil pemeriksaan *Prothrombin Time* dan *Activated Partial Thromboplastin Time*

F. Definisi Operasional

1. Diabetes Melitus Tipe II adalah penyakit metabolik kronis ditandai oleh peningkatan kadar gula darah akibat resistensi insulin dan/atau penurunan sekresi insulin oleh sel beta pankreas.

2. *Prothrombin Time* (PT) adalah pemeriksaan laboratorium yang digunakan untuk mengevaluasi faktor koagulasi pada jalur ekstrinsik dan jalur bersama yaitu Faktor VII, X, V, II, dan I.
3. *Activated Partial Thromboplastin Time* (APTT) yakni pemeriksaan laboratorium yang dipakai dalam mengevaluasi faktor pembekuan darah melalui jalur intrinsik dan jalur bersama yaitu Faktor XII, XI, X, IX, VII, V, II, I, dan prekalkrein.

G. Instrumen Penelitian

1. Alat

Alat dipakai yaitu tabung vacutainer tutup biru (berisi antikoagulan Natrium sitrat 3,2%), holder, needle vacutainer, tourniquet, coolbox, rak tabung, sentrifus, pinset, alat STAGO Start 4, mikropipet, tip kuning, dan alat pelindung diri yang terdiri dari jas laboratorium, masker, dan handscoon.

2. Bahan

Bahan dipakai didalam penelitian ini adalah alkohol 70%, kapas, sampel darah plasma, antikoagulan natrium sitrat 3,2%, reagen Neoplastin CI Plus, C.K. Prest dan CaCl₂.

H. Prosedur Penelitian

1. Pra Analitik

a. Persiapan Penelitian

Pengajuan surat izin penelitian dilakukan kepada pihak yang menjadi tujuan lokasi pengambilan sampel. Pasien

terlebih dahulu mendapatkan penjelasan tentang penelitian yang akan dijalankan dan menyetujui *informed consent* dengan bertanda tangan untuk dimasukkan sebagai sampel penelitian.

b. Persiapan Diri

Langkah pertama dalam setiap tahapan prosedur yang akan dilakukan adalah persiapan diri. Dipastikan untuk menggunakan APD yang lengkap dan sesuai dengan standar untuk melindungi diri dari berbagai risiko kontaminasi.

c. ¹³ Pengambilan Spesimen Darah

Siapkan alat dan bahan dipakai, selanjutnya tourniquet ⁵ dipasang pada lengan 4 -5 jari diatas venipuncture ⁶⁶ dan meminta pasien yang diambil darahnya untuk mengepalkan tangan dan membuka tangannya agar vena terlihat jelas. Kemudian kulit lengan bawah ditekan dengan jari-jari tangan kiri agar vena tidak bergerak pada saat dilakukan penusukan. Setelah itu, area yang akan ditusuk didesinfeksi dengan alkohol ⁶⁶ 70% secara melingkar, dimulai dari tengah kearah luar kurang lebih 2 cm sampai kering. Jangan menyentuh daerah yang sudah didesinfeksi. Lakukan penusukan pada vena dengan sudut kurang lebih 30 derajat, dengan ¹ lubang jarum menghadap keatas. Kemudian masukkan tabung vacum pada holder dan dorong hingga jarum bagian posterior tertancap pada tabung, maka darah akan mengalir. Tunggu hingga darah berhenti

mengalir. Jika memerlukan beberapa tabung, setelah tabung pertama terisi, cabut dan ganti dengan tabung kedua, begitu seterusnya. Kemudian lepaskan tabung dari holder dan tourniquet dilepas. Selanjutnya kapas diletakkan ditempat tusukan lalu segera tarik jarum. Tekan kapas beberapa saat lalu plester. Jangan menarik jarum sebelum melepaskan tabung vacuum dari holder.

2. Analitik

a. Proses Pemisahan Plasma

¹³⁹ Sampel darah yang telah diperoleh dimasukkan ke dalam tabung vakum biru yang telah berisi antikoagulan ⁴⁴ sodium sitrat 3,2% dengan perbandingan 9:1 (9 bagian darah, 1 bagian sodium sitrat). Sampel darah disentrifus selama 10-15 menit dengan kecepatan 3000 rpm untuk memisahkan komponen-komponen darah dan mendapatkan *Platelet Poor Plasma* (PPP). Proses sentrifus ini bertujuan untuk menghasilkan PPP yang bebas dari trombosit, sehingga dapat digunakan untuk ² pemeriksaan *Prothrombin Time* (PT) dan *Activated Partial Thromboplastin Time* (APTT). Penggunaan PPP dalam pemeriksaan koagulasi ¹² ini sangat penting karena dapat ³⁸ memberikan gambaran yang akurat tentang fungsi faktor-faktor pembekuan darah pada jalur intrinsik, ekstrinsik, dan jalur bersama. Selain itu, penggunaan serum tidak dianjurkan karena

serum tidak mengandung faktor-faktor pembekuan darah yang lengkap dan dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan, sehingga dapat menyebabkan hasil yang tidak akurat.

b. Analisis Sampel

b.1. Pemeriksaan PT

Kuvet diletakkan bersama steelball dikolom inkubasi selama 3 menit sebelum pemeriksaan. Layar akan beralih ke layar kerja ketika Anda memilih angka 1 (PT) dari menu 1 (Mode Uji), memasukkan nomor ID pasien berdasarkan jumlah tes, dan menekan Enter. Setelah tiga menit, pipet 50 ul plasma atau kontrol ke dalam kuvet, lalu tekan tombol pengatur waktu untuk memulai proses inkubasi. Alarm akan berbunyi pada saat waktu inkubasi telah mencapai 50 detik yang menandakan waktu inkubasi sudah hampir selesai. Kuvet dipindahkan ke kolom pengukuran. Kemudian memipet reagen Neoplastin CI Plus sebanyak 100 ml ke dalam kuvet bersamaan dengan menekan tombol pengukuran (PIP). Menunggu hasil pengukuran akan muncul pada layar. Mencatat hasil pemeriksaan pada buku kerja.

b.2. Pemeriksaan APTT

Kuvet diletakkan bersama steelball dikolom inkubasi selama 3 menit sebelum pemeriksaan. Layar akan beralih

ke layar kerja saat Anda memilih opsi nomor 2 (APTT) dari menu 1 (Mode Uji) dan memasukkan nomor ID pasien berdasarkan jumlah pengujian. Untuk memulai inkubasi, pipet 50 ul reagen CK Prest dan 50 ul plasma/kontrol ke dalam kuvet setelah tiga menit. Kemudian, tekan tombol pengatur waktu. Ketika masa inkubasi mencapai 170 detik, peringatan akan berbunyi menandakan masa inkubasi hampir berakhir. Kolom pengukur menerima kuvet. Selanjutnya, sambil menekan tombol pengukuran (PIP), pipet 50 ul reagen CaCl_2 ke dalam kuvet. Tunggu hasil pengukuran ditampilkan di layar. Catat hasil pemeriksaan di buku kerja

3. Pasca Analitik

a. Pembacaan Hasil

Hasil pemeriksaan PT dan APTT pasien dapat dilihat langsung pada monitor alat.

b. Pencatatan Hasil

Hasil pemeriksaan yang diperoleh kemudian dikumpulkan

c. Nilai Rujukan

Prothrombin Time : 11 – 13,5 detik

Activated Partial Thromboplastin Time : 20 - 35 detik

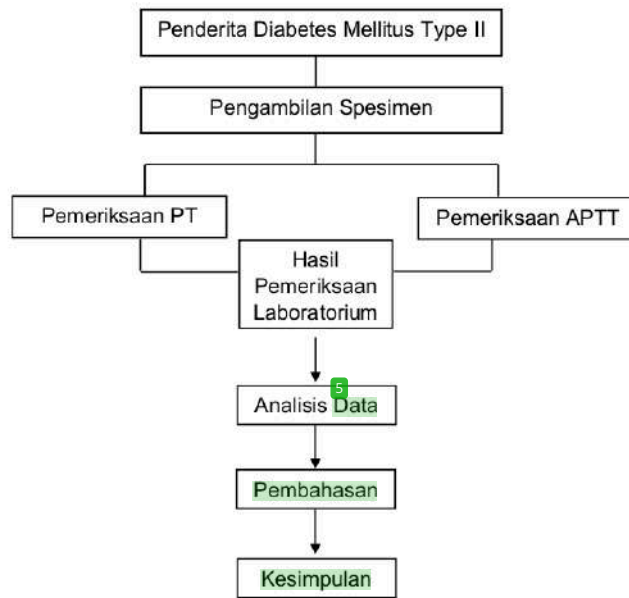
I. ⁸⁷ Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan data primer yaitu peneliti secara langsung melakukan penelitian pada responden dengan melakukan pengambilan darah, serta wawancara dan melakukan ¹³ pemeriksaan PT dan APTT pada pasien yang menderita diabetes melitus tipe II di RSUD Labuang Baji Sulawesi Selatan dan RSUD Wisata UIT Makassar. Setelah itu dilakukan pencatatan dan pengamatan langsung serta dicatat pada tabel yang diberikan.

J. ¹¹⁰ Analisis Data

Data hasil penelitian yang diperoleh terlebih dahulu disusun ke dalam master tabel penelitian menggunakan aplikasi Microsoft Excel. Pada master tabel tersebut dilakukan pengelompokan berdasarkan variabel penelitian, yaitu usia, jenis kelamin, kadar glukosa darah sewaktu, serta hasil pemeriksaan PT dan APTT. Tahap pertama analisis data adalah analisis univariat, yang digunakan untuk ⁸⁹ mendeskripsikan distribusi frekuensi dan proporsi masing-masing variabel penelitian. Selanjutnya dilakukan analisis bivariat menggunakan uji ³⁹ Chi-Square. Uji Chi-Square merupakan uji statistik non-parametrik yang digunakan untuk mengetahui ada tidaknya hubungan antara dua variabel kategori (nominal/ordinal) dengan cara membandingkan frekuensi yang diobservasi dan frekuensi yang diharapkan. Uji ini dipilih karena sesuai dengan jenis data yang digunakan pada penelitian. Seluruh proses pengolahan dan analisis

data dilakukan⁹⁹ dengan bantuan program IBM SPSS (*Statistical Product and Service Solutions*).

K. Kerangka Operasional**Gambar 3.1 Kerangka Operasional**

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Telah dilakukan penelitian analisis hasil pemeriksaan ² *Prothrombin Time* dan *Activated Partial Thromboplastin Time* pada penderita diabetes melitus tipe II. Pengambilan sampel dilakukan di dua tempat, yaitu di RSUD Labuang Baji Sulawesi Selatan selanjutnya sampel ³³ diperiksa di Laboratorium Hematologi Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar pada tanggal 16 Mei – 04 Juni 2025. Sampel penelitian menggunakan plasma sitrat ⁷ dari penderita diabetes melitus tipe II yang menjalani rawat jalan dan rawat inap ¹ yang bersedia ikut serta dalam penelitian dengan memberikan persetujuan secara tertulis (*informed consent*). Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahapan yakni identifikasi pasien DM tipe II, *informed consent*, proses pengambilan dan pengiriman sampel dan dilakukan pemeriksaan sampel.

Data hasil penelitian yang diperoleh dilakukan perhitungan analisis ¹⁴² menggunakan *Software Statistical Package for Social Science (SPSS)* yang dideskripsikan dengan jumlah (n) dan persentase (%) lalu hasilnya diperjelas dalam bentuk tabel dan dinarasikan. Adapun hasil penelitian yang dimaksud adalah

1. Karakteristik Subjek Penelitian

Tabel 4. 1 Karakteristik Subjek Penelitian

Karakteristik Subjek Penelitian		Frekuensi (n=28)	Persentase (100%)
Jenis kelamin	Laki-laki	14	50
	Perempuan	14	50
Umur (Tahun)	31-39	9	32,1
	40-48	10	35,7
	49-57	4	14,3
	58-66	4	14,3
	67-75	1	3,6

(Sumber: Data Primer, 2025)

Tabel 4.1 menunjukkan bahwa jumlah responden dalam penelitian ini adalah sebanyak 28 orang, dengan distribusi jenis kelamin yang seimbang, yaitu 14 orang laki-laki (50%) dan 14 orang perempuan (50%).

Berdasarkan usia responden berada pada rentang usia 31-36 tahun sebanyak 9 orang (32.1%), 40-48 tahun sebanyak 10 orang (35.7%), kemudian masing-masing 4 orang (14,3%) 49-57 tahun dan 58-66 tahun dan 1 orang (3,6%) berusia 66-70 tahun

2. Distribusi Frekuensi Hasil Pemeriksaan Protrombine Time dan Activated Partial Thromboplastin Time Penderita Diabetes Melitus

Analisis Hasil Pemeriksaan Protrombine Time dan Activated Partial Protrombine Time Penderita Diabetes Melitus

Tabel 4. 2 Hasil Pemeriksaan PT Penderita Diabetes Melitus

	Distribusi Frekuensi	Frekuensi (n)	Persentase (%)
PT	Normal	10	35,7
	Memanjang	18	64,3

*PT : Protrombine Time

Tabel 4.2 menunjukkan bahwa hasil pemeriksaan PT pada penderit diabetes melitus tipe II sebagian besar responden mengalami waktu pembekuan yang memanjang, yaitu sebanyak 18 orang (64,3%), sedangkan 10 orang (35,7%) memiliki hasil PT yang berada dalam kategori normal. Tidak ada responden yang menunjukkan hasil PT memendek

Tabel 4. 3 Hasil Pemeriksaan APTT Penderita Diabetes Melitus

	Distribusi Frekuensi	Frekuensi (n)	Persentase (%)
APTT	Normal	26	92,9
	Memanjang	2	7,1

*APTT : Activated Partial Protrombine Time

Tabel 4.3 menunjukkan bahwa hasil pemeriksaan APTT pada penderit diabetes melitus tipe II sebagian besar responden mengalami waktu pembekuan yang memanjang, yaitu sebanyak 2 orang (7,1%), sedangkan 26 orang (92,9%) memiliki hasil APTT yang berada dalam kategori normal. Tidak ada responden yang menunjukkan hasil PT memendek

3. Analisis Data Hasil Pemeriksaan PT dan APTT menggunakan Uji Chi Square.

Tabel 4.4 Uji Chi Square Hasil Pemeriksaan *Protrombine Time* dan Glukosa Darah Sewaktu Penderita Diabetes Melitus

GDS		PT		Jumlah	Nilai p
		Normal	Memanjang		
Normal	n	1	1	2	1.000
	%	50.0%	50.0%	100.0%	
Meningkat	n	12	14	26	
	%	46.2%	53.8%	100.0%	
Jumlah	n	13	15	28	
	%	46.4%	53.6%	100.0%	

Hasil uji korelasi Chi Square (Fisher Exact) menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan signifikan secara statistik antara hasil pemeriksaan PT dan GDS penderita DM sig. 1.000 ($p>0,05$). Hasil ini menunjukkan bahwa kadar GDS tidak memiliki hubungan yang bermakna terhadap hasil pemeriksaan PT

Tabel 4.5 Uji Chis Square Hasil Pemeriksaan *Activated Partial Thromboplastine Time* dan Glukosa Darah Sewaktu Penderita Diabetes Melitus

GDS	APTT		Jumlah	Nilai p
	Normal	Memanjang		
Normal	n 2	0	2	0.206
	% 100.0%	0.0%	100.0%	
Meningkat	n 11	15	26	
	% 42.3%	57.7%	100.0%	
Jumlah	n 13	15	28	
	% 46.4%	53.6%	100.0%	

Hasil uji korelasi Chi Square (Fisher Exact) menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan signifikan secara statistik antara hasil pemeriksaan PT dan GDS penderita DM sig. 0,206 ($p>0,05$). Hasil ini menunjukkan bahwa kadar GDS tidak memiliki hubungan yang bermakna terhadap APTT.

B. Pembahasan

Tabel 4.1 didapatkan distribusi jenis kelamin antara laki-laki dan perempuan adalah seimbang, masing-masing sebanyak 14 orang atau sebesar 50%. Hal ini menunjukkan bahwa dalam penelitian ini, diabetes melitus tipe II terjadi secara merata pada kedua jenis kelamin. Meskipun beberapa penelitian melaporkan

adanya perbedaan prevalensi DM tipe II antara laki-laki dan perempuan, namun dalam penelitian ini tidak terdapat perbedaan jumlah subjek berdasarkan jenis kelamin.

Berdasarkan usia responden berada pada rentang usia 31-36 tahun sebanyak 9 orang (32.1%), 40-48 tahun sebanyak 10 orang (35.7%), kemudian masing-masing 4 orang (14,3%) 49-57 tahun dan 58-66 tahun dan 1 orang (3,6%) berusia 66-70 tahun.

Distribusi usia pada penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden berada pada rentang usia 31–51 tahun, yang merupakan usia dewasa awal hingga madya. Hal ini sesuai dengan penelitian Suharti dkk. (2021) yang menunjukkan bahwa kejadian diabetes melitus tipe II paling banyak terjadi pada usia produktif antara 40–59 tahun. Peningkatan resistensi insulin, perubahan gaya hidup, serta stres metabolik diyakini menjadi pemicu utama pada kelompok usia tersebut.

Selain itu, distribusi jenis kelamin pada penelitian ini menunjukkan proporsi yang seimbang antara laki-laki dan perempuan. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian oleh Yuniarti & Widyastuti (2020) yang menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan bermakna antara jumlah penderita DM tipe II berdasarkan jenis kelamin. Dengan demikian, jenis kelamin bukan merupakan faktor risiko tunggal, melainkan dipengaruhi oleh

kombinasi antara ¹⁴⁵usia, riwayat keluarga, pola makan, dan aktivitas fisik.

Selanjutnya, Rahayu & Sulastrri (2018) juga menegaskan bahwa kelompok usia 35–64 tahun adalah populasi dengan risiko tinggi terhadap DM tipe II. Oleh karena itu, intervensi dan edukasi mengenai gaya hidup sehat sebaiknya difokuskan pada kelompok usia tersebut untuk mencegah komplikasi jangka panjang, termasuk gangguan sistem hemostasis seperti yang diteliti dalam studi ini.

¹⁰ Tabel 4.2 menunjukkan hasil pemeriksaan PT pada penderita diabetes melitus tipe II menunjukkan bahwa sebanyak 18 responden (64,3%) mengalami perpanjangan waktu PT, sedangkan 10 responden (35,7%) memiliki hasil PT dalam kategori normal. Tidak ditemukan hasil PT yang memendek. Nilai rata-rata PT yang diperoleh adalah 14,4 detik dengan standar deviasi $\pm 1,6$ dan rentang nilai antara 12,2 hingga 17,4 detik. Perpanjangan waktu Prothrombin Time (PT) ¹⁵¹ pada pasien diabetes melitus tipe II menunjukkan adanya gangguan pada jalur ekstrinsik sistem koagulasi—meliputi faktor VII, X, V, protrombin, dan fibrinogen—yang dipicu oleh hiperglikemia kronis, disfungsi endotel, dan inflamasi sistemik. Studi terbaru mengungkap bahwa kontrol metabolik yang baik, seperti penurunan HbA1c, berhubungan dengan penurunan kompleks faktor VIIa–antithrombin,

menunjukkan bahwa perbaikan glikemik dapat menormalkan jalur ekstrinsik dan mencegah perpanjangan PT (Tsao dkk., 2024).

Tabel 4.3 menunjukkan bahwa hasil pemeriksaan Activated Partial Thromboplastin Time (APTT) pada 28 responden penderita diabetes melitus tipe II adalah sebagian besar responden, yaitu sebanyak 26 orang (92,9%), memiliki nilai APTT yang normal, dan hanya 2 orang (7,1%) yang mengalami perpanjangan APTT. Nilai APTT responden berada dalam rentang 21,0–39,3 detik, dengan nilai rata-rata 30,6 detik dan standar deviasi $\pm 3,7$ detik. Hasil ini menunjukkan bahwa mayoritas pasien DM tipe II dalam penelitian ini tidak mengalami gangguan signifikan pada jalur koagulasi intrinsik, yang melibatkan faktor-faktor VIII, IX, XI, dan XII. Jalur intrinsik umumnya terganggu pada kondisi seperti gangguan fungsi hati berat, hemofilia, atau infeksi sistemik lanjut, sehingga tidak umum ditemukan pada pasien DM tipe II tanpa komplikasi berat. Meskipun hanya sebagian kecil responden (7,1%) yang mengalami perpanjangan APTT, hal ini tetap perlu diperhatikan. Hiperglikemia kronis, inflamasi sistemik ringan, dan stres oksidatif pada pasien DM tipe II dapat menyebabkan disfungsi endotel, yang berpotensi mengganggu keseimbangan sistem koagulasi, termasuk jalur intrinsik. Oleh karena itu, pemeriksaan APTT tetap penting sebagai deteksi awal potensi gangguan koagulasi subklinis. Hasil ini sejalan dengan penelitian terbaru oleh Amoah dkk. (2023) yang

menemukan bahwa pada pasien³ DM tipe II dengan kontrol glikemik buruk, terjadi peningkatan kadar PAI-1 (Plasminogen Activator Inhibitor-1) secara signifikan. Peningkatan ini mengganggu sistem fibrinolisis dan berdampak pada proses pembekuan, meskipun tidak selalu menyebabkan perpanjangan APTT secara langsung. Penelitian tersebut menyarankan perlunya pemantauan koagulasi, terutama APTT, pada pasien DM dengan hiperglikemia tinggi sebagai bentuk skrining komplikasi koagulasi dini.

Penelitian Rudvik dkk. 2023 juga mendukung hal tersebut. Dalam studi intervensi gaya hidup pada individu dengan risiko tinggi DM, ditemukan bahwa aktivitas faktor koagulasi intrinsik⁵⁵ seperti faktor VIII, IX, XI, dan XII mengalami penurunan setelah 12 bulan intervensi, yang diikuti oleh sedikit perpanjangan APTT secara fisiologis. Ini menunjukkan bahwa aktivitas metabolik dan kontrol glikemik berperan penting dalam menjaga stabilitas jalur koagulasi intrinsik. Selain itu, studi di Etiopia 2024, menemukan bahwa pasien DM tipe II dengan HbA1c tinggi (kontrol glikemik buruk) mengalami perpanjangan APTT secara signifikan ($p < 0,05$) dibanding pasien dengan kontrol glikemik baik. Penelitian ini menegaskan bahwa hiperglikemia kronis berkontribusi terhadap gangguan koagulasi, termasuk jalur intrinsik yang diukur melalui APTT.

Hasil analisis³⁵ pada Tabel 4.4 menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan signifikan antara kadar glukosa darah sewaktu (GDS) dengan hasil pemeriksaan PT pada penderita⁷² Diabetes Melitus tipe II, dengan nilai $p = 1,000$ ($p > 0,05$). Hal ini berarti peningkatan GDS tidak berhubungan secara langsung dengan perpanjangan atau normalnya waktu PT. Secara klinis, PT menggambarkan jalur koagulasi ekstrinsik yang dipengaruhi oleh faktor koagulasi II, V, VII, dan X. Pada penderita DM tipe II, perpanjangan PT dapat terjadi akibat gangguan fungsi hati, inflamasi kronis, peningkatan stres oksidatif, maupun komplikasi vaskular, bukan semata-mata karena peningkatan glukosa darah sewaktu. Dengan demikian, hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa GDS sesaat belum cukup merepresentasikan dampak hiperglikemia terhadap sistem koagulasi.²⁸ Hal ini berkaitan dengan penelitian yang dilakukan oleh Khan et al. pada tahun 2023 yang menemukan bahwa pasien dengan kadar HbA1c tinggi ($>8\%$) menunjukkan perpanjangan PT secara signifikan, sedangkan glukosa darah sewaktu tidak menunjukkan hubungan bermakna. Alam et al. (2021) melaporkan bahwa PT pada pasien DM lebih dipengaruhi oleh durasi penyakit dan kontrol glikemik jangka panjang, bukan kadar glukosa sesaat. Yadav et al. (2021) juga menemukan adanya perbedaan PT yang bermakna pada pasien dengan komplikasi DM, namun hubungan dengan kadar GDS tidak

signifikan. Dengan demikian, penelitian ini sejalan dengan temuan sebelumnya bahwa glukosa darah sewaktu bukan indikator yang tepat untuk menilai perubahan pada PT, melainkan kontrol glikemik jangka panjang yang lebih berperan.

Hasil analisis pada Tabel 4.5 menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan signifikan antara kadar glukosa darah sewaktu dengan hasil pemeriksaan APTT pada penderita Diabetes Melitus tipe II, dengan nilai $p = 0,206$ ($p > 0,05$). Meskipun sebagian besar responden dengan GDS meningkat mengalami APTT yang memanjang, secara statistik tidak terdapat hubungan yang bermakna. APTT merefleksikan jalur koagulasi intrinsik yang dipengaruhi oleh faktor VIII, IX, XI, dan XII. Pada pasien DM, pemanjangan APTT lebih sering dikaitkan dengan aktivasi platelet, peningkatan faktor koagulasi tertentu, inflamasi kronis, dan disfungsi endotel. Hal ini menjelaskan mengapa perubahan APTT tidak berkorelasi langsung dengan kadar glukosa darah sewaktu. Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan Zhang et al. (2022) menyatakan bahwa perubahan APTT pada pasien DM lebih berhubungan dengan inflamasi kronis dan kerusakan endotel, bukan dengan kadar glukosa darah sesaat. Khan et al. (2023) juga menegaskan bahwa perpanjangan APTT lebih erat hubungannya dengan kadar HbA1c, sehingga kontrol glikemik jangka panjang menjadi faktor penting dalam gangguan hemostasis. Mehta et al.

(2020) menemukan bahwa pasien DM dengan komplikasi vaskular cenderung memiliki APTT lebih panjang dibandingkan pasien tanpa komplikasi, namun tidak terdapat hubungan bermakna dengan kadar GDS. Dengan demikian, ¹²⁴hasil penelitian ini memperkuat bukti bahwa glukosa darah sewaktu bukan faktor yang signifikan dalam memengaruhi APTT, melainkan kondisi hiperglikemia kronis, inflamasi, dan komplikasi vaskular yang lebih berperan.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. ⁶Jumlah sampel yang digunakan relatif kecil dan belum mewakili populasi secara luas. Penelitian juga hanya menggunakan kadar gula darah sewaktu (GDS), tanpa mengukur HbA1c sebagai indikator kontrol glikemik jangka panjang. Selain itu, tidak dilakukan pemeriksaan faktor koagulasi spesifik seperti fibrinogen, faktor VII, atau PAI-1. Desain yang digunakan ⁸²bersifat cross-sectional, sehingga tidak dapat menunjukkan hubungan sebab-akibat. Faktor lain yang dapat memengaruhi hasil, seperti penggunaan obat dan kondisi komorbid, juga belum dianalisis secara menyeluruh.

Adapun kendala yang dialami selama melakukan penelitian ini adalah kesulitan dalam memperoleh sampel sesuai kriteria serta adanya penolakan dari beberapa penderita sehingga membutuhkan waktu yang lama dalam melakukan penelitian. Lokasi pengambilan dan pemeriksaan sampel yang berbeda juga menyulitkan peneliti dalam mempertahankan stabilitas sampel, sehingga dalam proses

pengiriman sampel digunakan cool box yang dilengkapi *dry es* untuk mempertahankan suhu tetap pada kisaran 4-8°C.

⁶⁸ BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan pada tanggal 16 Mei – 04 Juni 2024 tentang Analisis Hasil Pemeriksaan ²*Prothrombin Time (PT)* dan *Activated Partial Thromboplastin Time (APTT)* Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II, ¹¹⁸maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Sebagian besar responden mengalami perpanjangan waktu PT (64,3%) dan sebagian besar memiliki APTT normal (92,9%).
2. ²³Diabetes melitus tipe II tidak berpengaruh terhadap hasil pemeriksaan PT
3. ²³Diabetes melitus tipe II tidak berpengaruh terhadap hasil pemeriksaan APTT.

B. Saran

²⁵Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan pada tanggal 16 Mei – 04 Juni 2024 tentang Analisis Hasil Pemeriksaan ²*Prothrombin Time (PT)* dan *Activated Partial Thromboplastin Time (APTT)* Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II, ¹⁴⁰maka dapat hal – hal yang dapat disarankan sebagai berikut :

1. ⁹²Disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan dengan jumlah sampel lebih besar serta menggunakan parameter kontrol glikemik jangka panjang seperti HbA1c.

2. Penelitian mendatang sebaiknya mencakup pemeriksaan laboratorium tambahan seperti kadar fibrinogen, faktor VII, VIII, dan PAI-1 untuk mengevaluasi lebih dalam sistem koagulasi.
3. Monitoring berkala terhadap PT dan APTT tetap penting pada pasien DM tipe II sebagai upaya deteksi dini gangguan hemostasis dan pencegahan komplikasi vaskular.
4. Tenaga kesehatan diharapkan memberi edukasi kepada pasien tentang pentingnya pengendalian kadar gula darah jangka panjang guna mencegah gangguan koagulasi dan komplikasi lain yang dapat menyertainya.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus Rohmat Hidayat, Hanipah, Aisyah Nurjanah, Rafi Farizki. (2021). Upaya Untuk Mencegah Penyakit Diabetes Pada Usia Dini. Universitas Muhammadiyah Cirebon. Jawa Barat. Vol 11 No 2. e-ISSN : 2715-2464
- Amoah AK dkk. (2023). Association between Glycemic Control and Coagulation in Type 2 DM. *Journal of Blood Medicine*, 14, 11–22.
- Ardina R, Sartika F, Nainggolan LP. (2020).APTT (Activated Partial Thromboplastin Time) dan PT (Prothrombin Time) Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II Di RSUD Dr. Doris Sylvanus Palangkaraya, *Borneo Journal of Medical Laboratory Technology*, Volume 2 No. 2 ISSN : 2622-611.
- Azwar. (2021). Terapi Non Farmakologi Pada Pasien Diabetes Melitus. Gowa: Pustaka Taman Ilmu.
- Barmore W, Bajwa T, Burns B.(2021) *Biochemistry, Clotting Factors*, StatPearls Publishing.
- Baso, Miranda. (2023). Determinan Komplikasi pada Penderita Diabetes Melitus di Puskesmas Mangasa dan Puskesmas Tamamaung Kota Makassar. *Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin Makassar*
- Bekele W dkk. (2024). Effect of glycemic control on coagulation profiles among type 2 diabetic patients in Ethiopia
- Cookson, M. D., dan Stirk, P. M. R. (2019). Gambaran Kepatuhan Pola Makan Pada Penderita Diabetes Melitus Di Banjar Demulih Desa Demulih Kecamatan Susut Kabupaten Bangli Tahun 2022. 6-24.
- Darwin E, Elvi EF, Elvira D. (2018). Endotel Fungsi dan Disfungsi, Andalas University Press. ISBN : 978-602-8821-44-5.
- Decroli E. (2019). Diabetes Melitus Tipe II, Pusat Penerbitan Bagian Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Andalas. ISBN No.978-602-1332-25-2
- Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan. (2023). Profil Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2022.

- irektorat Jenderal Pencegahan dan Pengendalian Penyakit. (2024). Saatnya Mengatur Si Manis. Redaksi Mediakom.
- Duracim, A. 2018. Hemostasis. Jakarta: Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan.
- Fajar, Rachmat. (2023). Analisis Disparitas Prevalensi Diabetes Melitus pada Lansia di Puskesmas Tamalanrea Jaya Kota Makassar. Fakultas Keperawatan Universitas Hasanuddin Makassar.
- Fathul Hidayatul Hasanah , Anna Fiscarina Siga , Shela Dian Sari. (2021). Korelasi HbA1c, APTT dan PT Pada Pasien Diabetes Militus tipe II Sebagai Prediktor Hiperkoagulasi Di Rumah Sakit Umum Gambiran Kota Kediri. Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata. Vol 2(2), pp: 97-103
- Fitri Nur Rica, Fifit Safitri, Dwi Setiyo Prihandono. (2024). Gambaran Kadar Prothobin Time (Pt) Dan Activatedpartial Thromboplastin Time (Aptt) Pada Pasiendiabetes Melitus Di Rumah Sakit Abdulwahab Sjahranie Samarinda. Borneo Journal of Science and Mathematics Education. Vol 4 (2) : 2775-6556
- Himmah, S. C., Irawati, D. N., Triastuti, N., & Ambar, N. S. (2020). Pengaruh Pola Makan Dan Aktifitas Terhadap Penurunan Kadar Gula Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II di Klinik Aulia Jombang. Magna Medica, 7(1), 8-13.
- International Diabetes Federation. (2021). IDF Diabetes Atlas, 10th Edition.
- Kurniawan A, Yanni M. (2020). Pemeriksaan Fungsi Endotel dan Fungsi Kardiovaskuler, Jurnal Human Care, e ISSN:2528-66510;Volume 5;No.3: 638 649.
- Lestari, Zulkamain, Sijid, SA. (2021). Diabetes Melitus: Review Etiologi, Patofisiologi, Gejala, Penyebab, Cara Pemeriksaan, Cara Pengobatan Pencegahan. UIN Alauddin Makassar, 237–241.
- Li X, Weber NC, Cohn DM, Hollmann MW, DeVries JH, Hermanides J, Preckel B, dkk. (2021). Effects of Hyperglycemia and Diabetes Melitus on Coagulation and Hemostasis. J.Clin. Med. 10.
- Lidya Prihatini Nainggolan, Rinny Ardina, Fera Sartika. (2020). Aptt (Activated Partial Thromboplastin Time) Dan (Prothrombin Time) Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II Di Rsud Dr. Doris Sylvanus Palangkaraya. Vol 2 No. 2 ISSN : 2622-6111

- Maimunah, S., Asrinawaty, & Rahman, E. (2020). Pengaruh factor aktifitas fisik, genetik, dan pola makan terhadap kejadian diabetes militus tipe II di RSUD DR. H. Moch Ansari Saleh Banjarmasin tahun 2020.
- Nasution, F., Andilala, & Siregar, A. (2021). Faktor Resiko Kejadian Diabetes Melitus. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 9(2), 94–102.
- Nikma. (2022). Hubungan Lama Menderita Diabetes Melitus dengan Kadar Prothrombin Time (PT) dan Activated Partial Thromboplastin Time (APTT). *Poltekkes Kemenkes Ternate*. Vol. 15 No 1
- Ringgu, Herdianawati. (2023). Identifikasi Bakteri Pada Pasien Ulkus Diabetik dan Uji Kepekaan Antibiotik. *Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*
- Rountree KM, Yaker Z, Lopez PP. (2020). *Partial Thromboplastin Time*, StatPearls Publishing
- Rudvik A dkk. (2023). Lifestyle intervention and coagulation markers. *Journal of Thrombosis and Haemostasis*
- Sapra, A., Bhandari, P. (2023). *Diabetes*. Southern Illinois University: StatPearls National Library of Medicine.
- Soelistidjo. (2019). *Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe II Dewasa di Indonesia*. Perkumpulan Endokrinologi Indonesia.
- Suharti, S., Mulyani, E., & Prihatini, T. (2021). Distribusi Usia dan Jenis Kelamin pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II di Puskesmas Karanganyar. *Jurnal Kesehatan Kusuma Husada*, 12(1), 27-32.
- Sulastrri. (2022). *Buku Pintar Perawatan Diabetes Melitus* (1 ed.). Jakarta: CV Trans Info Media.
- Sun H-J, Wu Z-Y, Nie X-W and Bian J-S. (2020). Role of Endothelial Dysfunction in Cardiovascular Diseases: The Link Between Inflammation and Hydrogen Sulfide.
- Sysmex Indonesia. (2017). *Buku Panduan Pelatihan Manual Sysmex*. Jakarta: PT Sysmex Indonesia.
- Tandra, H. (2020). *Dari Diabetes Menuju Kaki*. Gramedia Pustaka utama.

- Thukral, S., Hussain, S., Bhat, S., Kaur, N., Reddy, A. 2018 'Prothrombin Time (PT) and Activated Partial Thromboplastin Time (APTT) in Type 2 Diabetes Melitus, a Case Control Study', *International Journal of Contemporary Medical Research*, 5(8), pp. H5–H9.
- Tsao CW dkk. (2024). Metabolic indicators and coagulation parameters in chronic disease. *JAMA Network Open*.
- V. (2020). *Past Editors of Pharmacotherapy*. Mc-Graw Hill Education
- Widowati, Hesti, Rinata, E. (2020). *Buku Ajar Anatomi*. Umsida Press 1-230.
- Widyastuti, Wa Ode Sri Asnaniar, & Emasari. (2023). Tingkat Pengetahuan Pasien Diabetes Melitus Pencegahan Luka Kaki Diabetes. *Window of Nursing Journal*, 4(1), 1–8.
- Yuniarti, S., & Widyastuti, D. (2020). Gambaran Karakteristik Penderita Diabetes Melitus Tipe II Berdasarkan Usia dan Jenis Kelamin. *Jurnal Ilmu Kesehatan Bhakti Husada: Health Sciences Journal*, 11(1), 15–21.

LAMPIRAN

Lampiran1. ⁴¹ Surat Keterangan Layak Etik



KOMITE ETIK PENELITIAN KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MAKASSAR
 Jalan Wijaya Kusuma Raya No. 46, Rappocini, Makassar
 E-mail: kepkpolkesmas@poltekkes-mks.ac.id



KETERANGAN LAYAK ETIK
 DESCRIPTION OF ETHICAL EXEMPTION
 "ETHICAL EXEMPTION"
 No.: 0564/M/KEPK-PTKMS/IV/2025

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :
 The research protocol proposed by

Peneliti Utama : **Aisara Afifah**
 Principal Investigator

Nama Institusi : **Abdi Jengjang Analisis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Makassar**
 Name of the Institution

Dengan Judul :
 Title
"Analisis Hasil Pemeriksaan Prothrombin Time (PT) dan Activated Partial Thromboplastin Time (APTT) Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe II"
"Analysis of Prothrombin Time (PT) and Activated Partial Thromboplastin Time (APTT) Examination Results in Type II Diabetes Mellitus Patients"

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah, 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Risiko, 5) Bujukan/Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion/Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicators of each standard.

Pernyataan Layak Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 12 April 2025 sampai dengan tanggal 12 April 2026.

Declaration of ethics applies during the period April 12, 2025 until April 12, 2026.





12 April 2025
 Protokol and Chairperson.
Hi-Santi Simula, S.Si, M.Si, Apt
 Ketua KEPK Poltekkes Makassar

Lampiran 2. *Informed Consent*

Lampiran 2

LEMBAR PERSETUJUAN (INFORMED CONSENT)

Judul Penelitian : Analisis Hasil Pemeriksaan *Prothrombin Time* (Pt) Dan
Activated Partial Thromboplastin Time (Aptt) Pada
Penderita Diabetes Melitus Tipe II

Peneliti : Ainun Afifah

Tujuan Penelitian : Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh
diabetes melitus tipe II terhadap hasil pemeriksaan PT
dan APTT.

Risiko : Risiko potensial yang melibatkan rasa ketidaknyamanan
saat proses pengambilan sampel

Kerahasiaan dan Keamanan Data:

Informasi pribadi akan disimpan secara rahasia. Data akan diidentifikasi dengan kode,
dan hanya peneliti yang akan memiliki akses ke data.

Cara Pengambilan Sampel:

Tourniquet dipasang pada lengan 4 -5 jari diatas *venipuncture* dan meminta pasien
yang diambil darahnya untuk mengepalkan tangan dan membuka tangannya agar
vena terlihat jelas. Kemudian kulit lengan bawah ditekan dengan jari-jari tangan kiri
agar vena tidak bergerak pada saat dilakukan penusukan. Setelah itu, area yang akan
ditusuk didesinfeksi dengan alkohol 70% secara melingkar, dimulai dari Tengah
kearah luar kurang lebih 2 cm sampai kering. Jangan menyentuh daerah yang sudah
didesinfeksi. Lakukan penusukan pada vena dengan sudut kurang lebih 30 derajat,
dengan lubang jarum menghadap keatas. Kemudian masukkan tabung vacum pada
holder dan dorong hingga jarum bagian posterior tertancap pada tabung, maka darah
akan mengalir. Tunggu hingga darah berhenti mengalir. Kemudian lepaskan tabung

dan holder dan tourniquet dilepas. Selanjutnya kapas diletakkan ditempat tusukan lalu segera tarik jarum. Tekan kapas beberapa saat lalu plester.

Keuntungan:

Responden dapat memperoleh hasil pemeriksaan secara gratis.

Partisipasi Sukarela:

Partisipasi yang sepenuhnya sukarela dan bebas menolak berpartisipasi dari penelitian kapan saja tanpa konsekuensi negatif.

Pemahaman dan Pernyataan:

Saya telah membaca formulir ini dan memahami tujuan penelitian. Saya telah diberikan kesempatan untuk bertanya, dan semua pertanyaan saya telah dijawab.

Tanda Persetujuan:

Dengan memberikan tanda tangan dibawah ini, saya menyatakan setuju untuk ikut berpartisipasi dalam penelitian ini.

Makassar, 2025

Partisipan,

(.....)

Lampiran 3. Surat Izin Penelitian

1. **Surat Izin Penelitian** yang ditujukan ke **Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Sulawesi Selatan**

 Kemenkes Poltekkes Makassar	Kementerian Kesehatan Direktorat Jenderal Sumber Daya Manusia Kesehatan Politeknik Kesehatan Makassar Jalan Wijaya Kusuma Raya No. 46 Banta-Bantaeng Makassar, Sulawesi Selatan 90222 (0271) 84978698 https://portal.poltekkes-mks.ac.id
Nomor : PP.08.02/F.XII.11.6/253 /2025 Lampiran : - Perihal : Surat Izin Penelitian	24 April 2025
Kepada Yth Kepala Dinas Penanaman Modal dan PTSP Prov Sulsel Di- Makassar	
Sehubungan dengan penyelesaian semester akhir untuk Penyusunan Skripsi, maka Mahasiswa kami ingin melakukan Penelitian sebagai salah satu persyaratan dalam mengikuti Ujian Akhir Program Prodi Sarjana Terapan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Makassar, maka mohon kesediaan Bapak/Ibu kiranya Mahasiswa kami di bawah ini :	
Nama : Ainun Afifah NIM : PO.71.4.203.23.2.002 Alamat : Bontomaero, Desa Maccini Baji, Kec. Bajeng, Kab. Gowa Judul Penelitian : "Analisis Hasil Pemeriksaan Prothrombin Time (PT) dan Activated Partial Thromboplastin Time (APTT) pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II"	
Agar kiranya dapat diberikan izin untuk melakukan Pengambilan Sampel di RSUD Labuang Baji Makassar. Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih	
 Ketua Jurusan,  Rahman S. S. M. Si NIP. 19641231 198603 1 032	
Tembusan : Kepada Yth. 1. Yang Bersangkutan 2. Arsip	

2. **Surat Izin Penelitian dari PTSP** yang ditujukan ke RSUD Labuang Baji Makassar

 PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU Jl. Bougainville No. 5 Telp. (0411) 441077 Fax. (0411) 448036 Website : http://simap-new.sulselprov.go.id Email : ptsp@sulselprov.go.id Makassar 90231		
Nomor	: 9626/S.01/PTSP/2025	Kepada Yth.
Lampiran	: -	Direktur RSUD Labuang Baji Makassar
Perihal	: <u>Izin penelitian</u>	
di- Tempat		
Berdasarkan surat Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Makassar Nomor : PP.08.02/F.XII.11.6/253/2025 tanggal 24 April 2025 perihal tersebut diatas, mahasiswa/peneliti dibawah ini:		
Nama	: AINUN AFIFA	
Nomor Pokok	: P0714203232002	
Program Studi	: Teknologi Laboratorium Medis	
Pekerjaan/Lembaga	: Mahasiswa (D4)	
Alamat	: Jl. Wijaya Kusuma Raya No. 46 Banta-Bantaeng, Makassar	
PROVINSI SULAWESI SELATAN		
Bermaksud untuk melakukan penelitian di daerah/kantor saudara dalam rangka menyusun KARYA TULIS, dengan judul : " ANALISIS HASIL PEMERIKSAAN PROTHROMBIN TIME (PT) DAN ACTIVATED PARTIAL THROMBOPLASTIN TIME (APTT) PADA PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE II " Yang akan dilaksanakan dari : Tgl. 10 Mei s/d 10 Juni 2025 Sehubungan dengan hal tersebut diatas, pada prinsipnya kami menyetujui kegiatan dimaksud dengan ketentuan yang tertera di belakang surat izin penelitian. Demikian Surat Keterangan ini diberikan agar dipergunakan sebagaimana mestinya. Diterbitkan di Makassar Pada Tanggal 10 Mei 2025 KEPALA DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU PROVINSI SULAWESI SELATAN  ASRUL SANI, S.H., M.Si. Pangkat : PEMBINA TINGKAT I Nip : 19750321 200312 1 008 Tembusan Yth 1. Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Makassar di Makassar; 2. <i>Peringatan.</i>		

3. Rekomendasi Izin Penelitian RSUD Labuang Baji Makassar

 PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN DINAS KESEHATAN UPT RUMAH SAKIT UMUM DAERAH LABUANG BAJI Jl. Dr. Ratulangi No. 81 Telp. 873482 Makassar E-mail: rsudlabuangbaji.sulsel@gmail.com	
REKOMENDASI Nomor: 800.2/213/LB-01.3/V/2025	
Berdasarkan Surat dari Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Nomor: 9626/S.01/PTSP/2025 Tanggal 10 Mei 2025 Perihal : Izin Penelitian, dengan ini di sampaikan bahwa yang tersebut namanya di bawah ini :	
Nama	: Ainun Afifah
NIM	: PO714203232002
Program Studi	: D-IV Teknologi Laboratorium Medis
Pekerjaan/Institusi	: Mahasiswa/Poltekkes Kemenkes Makassar
Alamat	: Bontomaero, Desa Maccini Baji, Gowa
Diberikan rekomendasi untuk : Melakukan Penelitian dalam rangka penyusunan Karya Tulis Ilmiah/Skripsi/Tesis Di UPT. RSUD Labuang Baji pada tanggal 22 Mei s.d. 30 Juni 2025 dengan Judul "ANALISIS HASIL PEMERIKSAAN PROTHROMBIN TIME (PT) DAN ACTIVATED PARTIAL THROMBOPLASTIN TIME (APTT) PADA PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE II" Demikian rekomendasi ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.	
Makassar, 22 Mei 2025 Plh. Kepala Bidang Pendidikan, Penelitian dan Inovasi  Syaiful, SKM., M.M NIP. 19701231 199003 1 017	

4. Surat Izin Penelitian dalam kampus Jurusan TLM Poltekkes
Kemenkes Makassar

Acc / Peneliti
15/4/25

Makassar, 15 April 2025

PERMOHONAN IZIN PENELITIAN

Kepada Yth
Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Poltekkes Kemenkes Makassar
Di,
Makassar

Selubungan dengan penyelesaian semester akhir untuk penyusunan Skripsi, maka saya sebagai mahasiswa ingin melakukan Penelitian sebagai salah satu persyaratan dalam mengikuti Ujian Akhir Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar, maka mohon kesediaan Bapak kiranya saya sebagai mahasiswa atas:

Nama : Ainun Afifah
NIM : PO.71.4.203.23.2.002
Alamat : Bontomacro, Kab. Gowa
Judul Penelitian : Analisis Hasil Pemeriksaan *Prothrombin Time (PT)* dan *Activated Partial Thromboplastin Time (APTT)* Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II

Dapat diberikan izin untuk melakukan penelitian di Laboratorium Jurusan Teknologi Laboratorium Medis yang Bapak pimpin. Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Peneliti

Ainun Afifah
PO.71.4.203.23.2.002

Lampiran 4. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian

1. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian dari RSUD Labuang Baji Sulawesi Selatan



PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN
DINAS KESEHATAN
UPT RUMAH SAKIT UMUM DAERAH LABUANG BAJI
Jl. Dr. Ratulangi No. 81 Telp. 873482 Makassar
 E-mail: rsudlabuangbaji.sdr@gmail.com

SURAT KETERANGAN
 Nomor : 800.2/286/LB-01.3/VI/2025

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : **Syamsir, SKM., M.M**
 NIP. : 19701231 199003 1 017
 Pangkat/Golongan : Pembina/IV.a
 Jabatan : Ph. Ka.Bidang Pendidikan, Penelitiandan Inovasi

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Ainun Afifah
 NIM : P0714203232002
 Program Studi : D-IV Teknologi Laboratorium Medis
 Pekerjaan/institusi : Mahasiswa/ Poltekkes Kemenkes Makassar
 Alamat : Bontomaero, Desa Maccini Baji, Kec.Bajeng, Kab. Gowa

Telah melakukan Penelitian di Rumah Sakit Umum Daerah Labuang Baji dalam rangka penyusunan Karya Tulis Ilmiah/Skripsi/Tesis pada tanggal 22 Mei s.d. 23 Juni 2025 Dengan Judul **"ANALISIS HASIL PEMERIKSAAN PROTHROMBIN TIME (PT) DAN ACTIVATED PARTIAL THROMBOPLASTIN TIME (APTT) PADA PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE II"**

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan seperlunya.

Makassar, 23 Juni 2025
 Ph. Kepala Bidang
 Pendidikan, Penelitian dan Inovasi



Syamsir, SKM., M.M
 NIP. 19701231 199003 1 017

 Dipindai dengan CamScanner

2. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian dari RSUD Wisata
UIT Makassar



**RUMAH SAKIT UMUM WISATA
UNIVERSITAS INDONESIA TIMUR**
Jl. Abdul Kadir No. 70 Telp. (0411) 888444, 888006, Fax. (0411) 8115056, Kode Pos 90222
 Email : rsu.wisata.uit@gmail.com, Makassar - Sulawesi Selatan

SURAT KETERANGAN TELAH MELAKUKAN PENELITIAN
 Nomor : 1156 /LA/RSUW-UIT/VI/2025

Yang bertanda tangan di bawah ini Direktur RSUD. Wisata UIT, menerangkan bahwa :

Nama : **Ainun Afifah**
 Universitas : Poltekkes Kemenkes Makassar
 Judul Penelitian : "Analisis Hasil Pemeriksaan Prothrombin Time (PT) dan Activated Partial Thromboplastin Time (APTT) Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe II"

Bahwa nama tersebut di atas telah melaksanakan penelitian di RSUD. Wisata UIT pada tanggal 16 Mei 2025 sampai dengan 04 Juni 2025.

Demikian surat ini kami buat dengan sebenarnya agar dapat dipergunakan seperlunya terima kasih.



Makassar, 19 Juni 2025
dr. N. Akbar Ali Polanunu, Sp.A., MARS
 NIK : 890930 25 1 0001

Terselasaan Yth :

1. Berangskutan
2. Arup

- 25
3. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian dari Kampus Jurusan TLM Poltekkes Kemenkes Makassar



Kemenkes

Kementerian Kesehatan
Poltekkes Makassar

Jalan Wijaya Kusuma Raya No. 46 Bontol-Bontorag
Makassar, Sulawesi Selatan, 90222
0811144406
https://portal.poltekkes.makassar.go.id/

SURAT KETERANGAN
TELAH MELAKUKAKAN PENELITIAN
Nomor. PP.08.02/F.XII.11.6/ 461 /2025

Yang bertanda tangan di bawah ini Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kemenkes Makassar dengan ini menerangkan bahwa mahasiswa :

Nama	: Almun Afifah
NIM	: PO.71.4.203.23.2.002
Prodi	: Sarjana Terapan
Waktu Penelitian	: 16 Mei - 04 Juni 2025
Judul Penelitian	: " Analisis Hasil Pemeriksaan Prothrombin Time (PT) dan Activated Partial Thromboplastin Time (APTT) Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II"

Telah melakukan penelitian pada Laboratorium Jurusan Teknologi Laboratorium Medis dengan data hasil penelitian terlampir. Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 24 Juni 2025



(Rahmawati S. Si M. Si)
NIP. 19641231 198603 1 032

85

Lampiran 5. Hasil Penelitian

 **Kemenkes**
Poltekkes Makassar

Kementerian Kesehatan
Direktoral Jenderal
Sumber Daya Manusia Kesehatan
Politeknik Kesehatan Makassar
Jalan Wijaya Kusuma Raya No. 45 Banta, Santiaeng
Makassar, Sulawesi Selatan 90232
(0271) 8491800
<http://portal.poltekkes-mks.ac.id>

Lampiran Hasil Penelitian

Analisis Hasil Pemeriksaan Prothrombin Time (PT) dan Activated Partial Thromboplastin Time (APTT) Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe II

Tabel Hasil Penelitian

No	Kode Sampel	Usia	JK	GDS	PT	APTT
1	001	42 thn	P	206	13.0	31.4
2	002	32 thn	P	231	12.9	28.3
3	003	46 thn	P	183	15.7	33.3
4	004	45 thn	L	208	14.1	26.1
5	005	70 thn	L	214	13.9	33.9
6	006	42 thn	L	350	12.9	29.4
7	007	40 thn	P	201	15.3	26.4
8	008	62 thn	P	165	15.5	29.7
9	009	48 thn	L	214	14.0	29.2
10	010	42 thn	L	198	12.5	33.9
11	011	34 thn	P	213	12.3	21.0
12	012	49 thn	L	501	12.4	29.8
13	013	35 thn	L	234	13.1	30.2
14	014	37 thn	P	202	13.0	29.2
15	015	45 thn	P	210	13.0	33.9
16	016	50 thn	P	525	16.5	29.1
17	017	44 thn	L	198	14.3	33.7
18	018	38 thn	P	178	15.7	32.7
19	019	58 thn	P	329	14.8	32.2
20	020	31 thn	L	308	12.2	34.3
21	021	31 thn	L	230	13.4	36.1
22	022	35 thn	L	208	13.6	39.3
23	023	45 thn	L	281	15.5	31.9
24	024	32 thn	P	224	12.3	30.9
25	025	54 thn	L	161	14.7	32.2
26	026	62 thn	P	152	14.5	23.9
27	027	54 thn	L	250	14.8	29.2
28	028	65 thn	P	101	13.7	27.8

<http://portal.poltekkes-mks.ac.id>

Makassar, 19 Juni 2025

Ka. Laboratorium

**Zulfikar Ali Hasan S.ST.,M.Kes**
NIP. 198811142018011001

Pembimbing Penelitian

**Zulfikar Ali Hasan S.ST.,M.Kes**
NIP. 198811142018011001

Lampiran 6. Surat Keterangan Bebas Laboatorium



Kemenkes

Kementerian Kesehatan
Poltekkes Makassar

Jalan Wijaya Kusuma Raya No. 46 Banta-Banteng
Makassar, Sulawesi Selatan, 90222
Telp. 0411-5544000
<https://portal.poltekkes-mks.ac.id/>

SURAT KETERANGAN BEBAS LABORATORIUM

Yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan dengan sesungguhnya bahwa mahasiswa :

Nama : Ainun Afiyah

NIM : PO.71.4.203.23.2.002

Prodi : Sarjana Terapan

Alamat : Bontomaero, Desa Maccini Baji, Kec. Bajeng, Kab. Gowa

Benar Tidak mempunyai pinjaman alat di Laboratorium Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar. Demikian surat ini dibuat untuk digunakan seperlunya.

Makassar, 02 Juli 2025
Ka. Unit Laboratorium
Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Poltekkes Kemenkes Makassar


Zulfikar Ali Hasan S.ST., M.Kes
NIP.198811142018011001

CS Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 7. Output SPSS

Means

Case Processing Summary

	Included		Cases Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Use	28	100.0%	0	0.0%	28	100.0%
GDS	28	100.0%	0	0.0%	28	100.0%
PT	28	100.0%	0	0.0%	28	100.0%
APTT	28	100.0%	0	0.0%	28	100.0%

Report

	Use	GDS	PT	APTT
Mean	45.2857	238.3829	14.4000	30.6766
Std. Deviation	10.88614	93.28876	1.62913	3.75266
Median	44.5000	211.5000	14.3000	30.5500
Minimum	31.00	101.00	12.20	21.00
Maximum	70.00	525.00	17.40	39.30

/FREQUENCIES VARIABLES=JK
 /ORDER=ANALYSIS.

Frequencies

Statistics

JK			
N	Valid	28	
	Missing	0	

JK

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 1.00	14	50.0	50.0	50.0
2.00	14	50.0	50.0	100.0
Total	28	100.0	100.0	

```

REGRESSION
/MISSING LISTWISE
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
/NOORIGIN
/DEPENDENT PT
/METHOD=ENTER GDS.

```

Regression

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	GDS ^b	.	Enter

a. Dependent Variable: PT

b. All requested variables entered.

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.053 ^a	.004	-.034	1.65686

a. Predictors: (Constant), GDS

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.265	1	.265	.104	.750 ^b
	Residual	71.375	26	2.745		
	Total	71.660	27			

a. Dependent Variable: PT

b. Predictors: (Constant), GDS

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	14.137	.873		16.192	.000
	GDS	.001	.003	.063	.322	.750

a. Dependent Variable: PT

```

REGRESSION
/MISSING LISTWISE
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
/NOORIGIN
/DEPENDENT APTT
/METHOD=ENTER GDS.

```

Regression

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	GDS ^b	.	Enter

a. Dependent Variable: APTT

b. All requested variables entered.

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.017 ^a	.000	-.038	3.82357

a. Predictors: (Constant), GDS

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.116	1	.116	.008	.930 ^b
	Residual	380.111	26	14.620		
	Total	380.227	27			

a. Dependent Variable: APTT

b. Predictors: (Constant), GDS

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	30.511	2.015		15.143	.000
	GDS	.001	.008	.017	.069	.930

a. Dependent Variable: APTT

Frequencies

Notes

Output Created		17-AUG-2025 12:56:07
Comments		
Input	Data	D:\Office\Statistics\Data Airun 4.sav
	Active Dataset	DataSet46
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	28
Missing Value Handling	Definition of Missing	User-defined missing values are treated as missing.
	Cases Used	Statistics are based on all cases with valid data.

Syntax	FREQUENCIES VARIABLES=Kat_Usia Kat_GDS Kat_PT Kat_APTT /ORDER=ANALYSIS	
Resources	Processor Time	00:00:00.00
	Elapsed Time	00:00:00.02
[DataSet46] D:\Office\Statistics\Data_Aiman 4.sav		

Statistics

	Kat_Usia	Kat_GDS	Kat_PT	Kat_APTT
N	Valid 28	28	28	28
	Missing 0	0	0	0

Frequency Table

		Kat_Usia			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	31-39	9	32.1	32.1	32.1
	40-48	10	35.7	35.7	67.9
	49-57	4	14.3	14.3	82.1
	58-66	4	14.3	14.3	96.4
	67-75	1	3.6	3.6	100.0
Total		28	100.0	100.0	

		Kat_GDS			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Normal	2	7.1	7.1	7.1
	Meringkat	26	92.9	92.9	100.0
	Total	28	100.0	100.0	

		Kat_PT			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Normal	13	46.4	46.4	46.4
	Memanjang	15	53.6	53.6	100.0
	Total	28	100.0	100.0	

Kat_APTT

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Normal	13	46.4	46.4	46.4
	Memanjang	15	53.6	53.6	100.0
	Total	28	100.0	100.0	

```

CROSSTABS
  /TABLES=Kat_GDS BY Kat_PT Kat_APTT
  /FORMAT=AVALUE TABLES
  /STATISTICS=CHISQ
  /CELLS=COUNT ROW
  /COUNT ROUND CELL.

```

Crosstabs

Notes		
Output Created	17-AUG-2025 12:58:00	
Comments		
Input	Data	D:\Office\Statistics\Data Airun 4.sgv
	Active Dataset	DataSet46
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	28
Missing Value Handling	Definition of Missing	User-defined missing values are treated as missing.
	Cases Used	Statistics for each table are based on all the cases with valid data in the specified range(s) for all variables in each table.
Syntax	CROSSTABS /TABLES=Kat_GDS BY Kat_PT Kat_APTT /FORMAT=AVALUE TABLES /STATISTICS=CHISQ /CELLS=COUNT ROW /COUNT ROUND CELL.	
Resources	Processor Time	00:00:00.02
	Elapsed Time	00:00:00.02

Dimensions Requested	2
Cells Available	524245

Case Processing Summary

	Valid		Cases Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Kat_GDS * Kat_PT	28	100.0%	0	0.0%	28	100.0%
Kat_GDS * Kat_APTT	28	100.0%	0	0.0%	28	100.0%

Kat_GDS * Kat_PT

Crosstab

			Kat_PT		
			Normal	Memanjang	Total
Kat_GDS	Normal	Count	1	1	2
		% within Kat_GDS	50.0%	50.0%	100.0%
	Meringkat	Count	12	14	26
		% within Kat_GDS	46.2%	53.8%	100.0%
Total		Count	13	15	28
		% within Kat_GDS	46.4%	53.6%	100.0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2- sided)	Exact Sig. (2- sided)	Exact Sig. (1- sided)
Pearson Chi-Square	.011 ^a	1	.916		
Continuity Correction ^b	.000	1	1.000		
Likelihood Ratio	.011	1	.916		
Fisher's Exact Test				1.000	.722
Linear-by-Linear Association	.011	1	.918		

N of Valid Cases	28
------------------	----

a. 2 cells (50.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .93.

b. Computed only for a 2x2 table

Kat_GDS * Kat_APTT

Crosstab

		Kat_APTT		Total
		Normal	Memanjang	
Kat_GDS	Normal	Count	2	0
		% within Kat_GDS	100.0%	0.0%
Meningkat	Count	11	15	26
		% within Kat_GDS	42.3%	57.7%
Total	Count	13	15	28
		% within Kat_GDS	46.4%	53.6%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2- sided)	Exact Sig. (2- sided)	Exact Sig. (1- sided)
Pearson Chi-Square	2.485 ^a	1	.115		
Continuity Correction ^b	.707	1	.400		
Likelihood Ratio	3.247	1	.072		
Fisher's Exact Test				.206	.206
Linear-by-Linear Association	2.396	1	.122		
N of Valid Cases	28				

a. 2 cells (50.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .93.

b. Computed only for a 2x2 table

Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian

1. Alat dan Bahan Penelitian

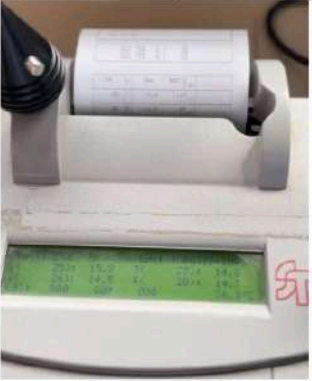
	
Needle Vacutainer	Tabung Natrium Sitrat 3,8 %
	
Holder	Tourniquet
	
Coolbox	Rak Tabung

	
Sentrifuge	Mikropipet dan Tip Kuning
	
Alat STAGO Start 4	Steel ball
	
Kuvet	Masker

	
<i>Handscoon</i>	Sampel Plasma Sitrat
	
Reagen Neoplastin CI Plus	4 Reagen C.K Prest dan CaCl₂.

2. Proses Pengambilan dan Pemeriksaan Sampel

	
Pengambilan Sampel Pasien	

	
Proses Pemisahan Plasma	Pemeriksaan Sampel untuk PT dan APTT menggunakan alat STARGO STAR 4
	
Pembacaan Hasil pemeriksaan PT dan APTT	

Lampiran 9.

BIODATA PENULIS



⁹⁰
Nama Lengkap : Ainun Afifah
NIM : PO.71.4.203.23.2.002
Tempat, Tanggal Lahir : Bontomaero, 17 Maret 2000
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam
No. Telp/Hp : 082347590413
Email : ainunafifah870@gmail.com
Judul Skripsi (Indonesia) : Analisis Hasil Pemeriksaan ²Prothrombin
 Time (PT) dan Activated Partial
 Thromboplastin Time (APTT) pada
 Penderita Diabetes Melitus Tipe II
Pembimbing Skripsi : 1. Dr. H. Herman, S.Pd, M.Kes
 2. Rahman, S.Si.,M.Si
Penguji : Alfin Resya Virgiawan, S.ST.,M.Si
Ayah : Zulkarnain
Ibu : Mustainah, S.Pd

SKRIPSI AINUN AFIFAH 2025 FIXXX tpi blm TURNITIN

ORIGINALITY REPORT

29%

SIMILARITY INDEX

25%

INTERNET SOURCES

11%

PUBLICATIONS

13%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

Submitted to Badan PPSPDM Kesehatan
Kementerian Kesehatan

Student Paper

4%

2

repo.upertis.ac.id

Internet Source

2%

3

docplayer.info

Internet Source

1%

4

pdfcoffee.com

Internet Source

1%

5

Submitted to Southville International School
and Colleges

Student Paper

1%

6

repository.uin-alauddin.ac.id

Internet Source

1%

7

123dok.com

Internet Source

1%

8

ecampus.poltekkes-medan.ac.id

Internet Source

1%

9

journal.uinsi.ac.id

Internet Source

1%

10	repository.poltekkes-kaltim.ac.id Internet Source	1 %
11	www.scribd.com Internet Source	1 %
12	es.scribd.com Internet Source	1 %
13	digilib.unhas.ac.id Internet Source	<1 %
14	repository.poltekkeskupang.ac.id Internet Source	<1 %
15	mybloganaliskesehatan.blogspot.com Internet Source	<1 %
16	pt.scribd.com Internet Source	<1 %
17	zulfitriani28.blogspot.com Internet Source	<1 %
18	Submitted to Forum Perpustakaan Perguruan Tinggi Indonesia Jawa Tengah Student Paper	<1 %
19	ejournal.poltekkesternate.ac.id Internet Source	<1 %
20	Alya Rahmawati, Naziyah Naziyah, Milya Helen. "Pengaruh Pendidikan Kesehatan melalui Media Leaflet tentang Diet Dm terhadap Pengetahuan dan Kadar Gula Darah pada Pasien Dm di Wilayah Kelurahan	<1 %

Pabuaran Mekar Provinsi Jawa Barat",
Malahayati Nursing Journal, 2023

Publication

21

Submitted to UM Surabaya

Student Paper

<1 %

22

jurnal.stikesnh.ac.id

Internet Source

<1 %

23

Nadya Priska Arsyah, Diah Jerita Eka Sari, Ervi Suminar. "Hubungan Aktivitas Fisik Dengan Kadar Gula Darah Klien Diabetes Melitus Di RSUD Ibnu Sina", Indonesian Journal of Professional Nursing, 2025

Publication

<1 %

24

eprints.undip.ac.id

Internet Source

<1 %

25

repository.usd.ac.id

Internet Source

<1 %

26

repository.unhas.ac.id

Internet Source

<1 %

27

Yulson Rasyid, Reno Sari Caniago, Nazwa Aliefia Adzani, Erdanela Setiawati, Fredia Heppy. "Hubungan Kadar HBA1C dengan Konversi BTA Sputum pada Penderita Tuberkulosis Paru dengan Komorbid Diabetes Melitus Tipe II", Scientific Journal, 2024

Publication

<1 %

28

Submitted to Fakultas Kedokteran Universitas Pattimura

<1 %

-
- | | | |
|----|---|------|
| 39 | Submitted to Submitted on 1691117325242
Student Paper | <1 % |
|----|---|------|
-
- | | | |
|----|------------------------------------|------|
| 30 | idoc.pub
Internet Source | <1 % |
|----|------------------------------------|------|
-
- | | | |
|----|--|------|
| 31 | Submitted to Konsorsium Perguruan Tinggi Swasta Indonesia II
Student Paper | <1 % |
|----|--|------|
-
- | | | |
|----|--|------|
| 32 | jurnal.fkm.umi.ac.id
Internet Source | <1 % |
|----|--|------|
-
- | | | |
|----|---|------|
| 33 | prosiding.aiptlmi-iasmlt.id
Internet Source | <1 % |
|----|---|------|
-
- | | | |
|----|--|------|
| 34 | www.go4healthylife.com
Internet Source | <1 % |
|----|--|------|
-
- | | | |
|----|--|------|
| 35 | Submitted to Universitas Binawan
Student Paper | <1 % |
|----|--|------|
-
- | | | |
|----|---|------|
| 36 | repository.unjaya.ac.id
Internet Source | <1 % |
|----|---|------|
-
- | | | |
|----|--|------|
| 37 | e-journal.poltekkes-palangkaraya.ac.id
Internet Source | <1 % |
|----|--|------|
-
- | | | |
|----|---|------|
| 38 | Ni Made Yulianingsih, Nina Marliana, Adang Durachim, Eem Hayati. "PENGARUH SUHU DAN WAKTU PENCAIRAN PLASMA SITRAT BEKU TERHADAP PEMERIKSAAN PROTHROMBIN TIME", Jurnal Kesehatan Siliwangi, 2023
Publication | <1 % |
|----|---|------|
-

39	pdffox.com Internet Source	<1 %
40	Submitted to State Islamic University of Alauddin Makassar Student Paper	<1 %
41	eprints.poltekkesjogja.ac.id Internet Source	<1 %
42	repository.unimus.ac.id Internet Source	<1 %
43	www.alomedika.com Internet Source	<1 %
44	www.infolabmed.com Internet Source	<1 %
45	imgreatdoctor.wordpress.com Internet Source	<1 %
46	positori.uma.ac.id Internet Source	<1 %
47	repository.um-surabaya.ac.id Internet Source	<1 %
48	www.localstartupfest.id Internet Source	<1 %
49	doku.pub Internet Source	<1 %
50	ejournal.stikesmucis.ac.id Internet Source	<1 %

51	lifestyle.sindonews.com Internet Source	<1 %
52	text-id.123dok.com Internet Source	<1 %
53	Submitted to Universiti Teknologi Petronas Student Paper	<1 %
54	repository.poltekkes-kdi.ac.id Internet Source	<1 %
55	www.klikdokter.com Internet Source	<1 %
56	repository.stikstellamarismks.ac.id Internet Source	<1 %
57	repository.usu.ac.id Internet Source	<1 %
58	Nofi Susanti, Sofia Raniah, Annisa Marsya Agustin, Nilam Cahya Sari. "HUBUNGAN USIA DAN JENIS KELAMIN DENGAN ANGKA KEJADIAN PENYAKIT DIABETES MELITUS DI UPT PUSKESMAS STABAT", PREPOTIF : JURNAL KESEHATAN MASYARAKAT, 2024 Publication	<1 %
59	Submitted to Poltekkes Kemenkes Sorong Student Paper	<1 %
60	Submitted to Universitas Hang Tuah Surabaya Student Paper	<1 %
61	journal-mandiracendikia.com Internet Source	

<1 %

62

repo.unand.ac.id

Internet Source

<1 %

63

Submitted to Universitas Negri Semarang

Student Paper

<1 %

64

ojs3.poltekkes-mks.ac.id

Internet Source

<1 %

65

qdoc.tips

Internet Source

<1 %

66

repository.poltekkes-denpasar.ac.id

Internet Source

<1 %

67

repository.unipasby.ac.id

Internet Source

<1 %

68

repositoryperpustakaanpoltekkespadang.site

Internet Source

<1 %

69

Submitted to LL DIKTI IX Turnitin Consortium
Part III

Student Paper

<1 %

70

Submitted to Poltekkes Kemenkes Malang

Student Paper

<1 %

71

Submitted to UC, Boulder

Student Paper

<1 %

72

Submitted to Udayana University

Student Paper

<1 %

repository.stik-ij.ac.id

73

Internet Source

<1 %

74

Rinny Ardina, Fera Sartika, Lidya Prihatini Nainggolan. "APTT (Activated Partial Thromboplastin Time) dan (Prothrombin Time) pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di RSUD dr. Doris Sylvanus Palangkaraya", Borneo Journal of Medical Laboratory Technology, 2020

Publication

<1 %

75

Yunti Fitriani, Liza Pristianty, Andi Hermansyah. "Pendekatan Health Belief Model (HBM) untuk Menganalisis Kepatuhan Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 dalam Menggunakan Insulin", PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia), 2019

Publication

<1 %

76

an-nur.ac.id

Internet Source

<1 %

77

bionursing.fikes.unsoed.ac.id

Internet Source

<1 %

78

dspace.uphsurabaya.ac.id:8080

Internet Source

<1 %

79

repository.lp4mstikeskhg.org

Internet Source

<1 %

80

repository.stikesalifah.ac.id

Internet Source

<1 %

81	Submitted to LL DIKTI IX Turnitin Consortium Part V Student Paper	<1 %
82	Susi Simanjuntak. "LITERATUR REVIEW: PENGARUH SCREEN TIME TERHADAP MASALAH PERILAKU ANAK", JURNAL KEPERAWATAN, 2023 Publication	<1 %
83	brieflands.com Internet Source	<1 %
84	elibrary.almaata.ac.id Internet Source	<1 %
85	eprints.ums.ac.id Internet Source	<1 %
86	hmjanaliskesehatanmks.blogspot.com Internet Source	<1 %
87	id.123dok.com Internet Source	<1 %
88	imajinasigadogado.blogspot.com Internet Source	<1 %
89	ojs.unud.ac.id Internet Source	<1 %
90	pgmi.radenfatah.ac.id Internet Source	<1 %
91	repository.stikeshangtuh-sby.ac.id Internet Source	<1 %

92 Dimas Prakoso, Jimmy Posangi, Edward Nangoy. "Gambaran dan Rasionalitas Penggunaan Antibiotik pada Pasien Dewasa dengan Community Acquired Pneumonia di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado Periode Juni 2017-Mei 2018", Jurnal e-Biomedik, 2018
Publication

93 Muhammad Azlin Firdaus, Dany Karmila, Alfian Muhajir, Artha Budi Susila Duarsa. "Hubungan Karakteristik Ibu, Paritas, dan Dukungan Suami dengan Kepatuhan Kunjungan Penggunaan Akseptor Keluarga Berencana (KB) Suntik di Poli KIA Puskesmas Pejeruk", Midwifery Student Journal (MS Jou), 2023
Publication

94 NIKEN LUTHFIYANTI, Ardi Setyawan. "HUBUNGAN KEPATUHAN PENGOBATAN TERHADAP OUTCOME KLINIS PADA PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2 DI RSUD DR. MOEWARDI SURAKARTA", Jurnal Kesehatan Tambusai, 2024
Publication

95 adoc.pub
Internet Source

96 digilibadmin.unismuh.ac.id
Internet Source

97 idoc.tips
Internet Source

98	journal.universitaspahlawan.ac.id Internet Source	<1 %
99	jurnal.pancabudi.ac.id Internet Source	<1 %
100	perpustakaan.poltekkes-malang.ac.id Internet Source	<1 %
101	repo.poltekkesdepkes-sby.ac.id Internet Source	<1 %
102	repositori.usu.ac.id Internet Source	<1 %
103	steven-marinescience.blogspot.com Internet Source	<1 %
104	tr.iksadparis.org Internet Source	<1 %
105	www.indramuhtadi.com Internet Source	<1 %
106	Muhammad Fahrul, Ira Sari, Dian Iriani. "Antibacterial Effectiveness of Seaweed (Eucheuma cottonii) Extract with Different Solvent", JURNAL AGROINDUSTRI HALAL, 2021 Publication	<1 %
107	Syifa Marsha, Nina Marlina, Adang Durachim, Yeni Wahyuni. "PENGARUH LAMA PENYIMPANAN DARAH DENGAN PENAMBAHAN EKSTRAK BUAH MENKUDU (Morinda citrifolia L.) SEBAGAI ANTIAGOAGULAN TERHADAP PEMERIKSAAN	<1 %

PROTROMBIN TIME (PT)", Jurnal Kesehatan Siliwangi, 2023

Publication

-
- | | | |
|-------|---|--------|
| 108 | Yulidar Yulidar, Evy Yuniastuti, Samsuridjal Djauzi, Astrid Citra Padmita, Sukanto Koesnoe. "Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Retention in Care Satu Tahun Pasca Persalinan pada Pasien yang Menjalani Pencegahan Penularan HIV dari Ibu ke Anak di RSCM", Jurnal Penyakit Dalam Indonesia, 2017 | $<1\%$ |
| <hr/> | | |
| 109 | archive.org
Internet Source | $<1\%$ |
| <hr/> | | |
| 110 | docshare.tips
Internet Source | $<1\%$ |
| <hr/> | | |
| 111 | dokter-alwi.blogspot.com
Internet Source | $<1\%$ |
| <hr/> | | |
| 112 | dosenbiologi.com
Internet Source | $<1\%$ |
| <hr/> | | |
| 113 | e-journal.unair.ac.id
Internet Source | $<1\%$ |
| <hr/> | | |
| 114 | e-journal.unipma.ac.id
Internet Source | $<1\%$ |
| <hr/> | | |
| 115 | edyutomo.com
Internet Source | $<1\%$ |
| <hr/> | | |
| 116 | etd.repository.ugm.ac.id
Internet Source | |

<1 %

117 iej.zaslavsky.com.ua
Internet Source

<1 %

118 jurnalkesehatan.unisla.ac.id
Internet Source

<1 %

119 nnpetc.blogspot.com
Internet Source

<1 %

120 online-journal.unja.ac.id
Internet Source

<1 %

121 repository.mercubuana.ac.id
Internet Source

<1 %

122 repository.ub.ac.id
Internet Source

<1 %

123 www.researchgate.net
Internet Source

<1 %

124 www.slideshare.net
Internet Source

<1 %

125 Alfita Rahma Putri, Sheizi Prista Sari, Nenden Nur Asriyani Maryam. "Hubungan Self-Efficacy dengan Perilaku Pencegahan Stunting pada Ibu Balita di Tiga Lokus Stunting Kota Bandung", Malahayati Nursing Journal, 2025
Publication

<1 %

126 Defi Nawangsari, Suryanto Suryanto, Monika Putri Solikhah. "Hubungan Penyalahgunaan Alkohol Dengan Kadar Hemoglobin Pada

<1 %

Peminum Alkohol Di Kelurahan Tirtorahayu
Kabupaten Kulon Progo Tahun 2024", Borneo
Journal of Medical Laboratory Technology,
2024

Publication

127	Hosnu Inayati, Zakiyah Yasin, Dian Ika Puspitasari, Ahmad Nawawi. "Education of The 5 Pillars Management Based on Caring For Blood Sugar Levels in Diabetes Mellitus Type II", Jurnal Pengabdian Masyarakat Nusantara (JPMN), 2023	<1 %
-----	--	------

Publication

128	Submitted to Universitas Muslim Indonesia	<1 %
-----	---	------

Student Paper

129	acikerisim.hacettepe.edu.tr	<1 %
-----	--	------

Internet Source

130	analiskesehatankendari2009.blogspot.com	<1 %
-----	--	------

Internet Source

131	core.ac.uk	<1 %
-----	--	------

Internet Source

132	digilib.unisayogya.ac.id	<1 %
-----	--	------

Internet Source

133	etd.uinsyahada.ac.id	<1 %
-----	--	------

Internet Source

134	etheses.uinmataram.ac.id	<1 %
-----	--	------

Internet Source

135	fpjm.or.id	
-----	--	--

Internet Source

<1 %

136 id.marrickvillemedicalcentre.com
Internet Source

<1 %

137 id.scribd.com
Internet Source

<1 %

138 journal.formosapublisher.org
Internet Source

<1 %

139 labkesehatan.blogspot.com
Internet Source

<1 %

140 mafiadoc.com
Internet Source

<1 %

141 repository.ucb.ac.id
Internet Source

<1 %

142 repository.unbl.ac.id
Internet Source

<1 %

143 s3.amazonaws.com
Internet Source

<1 %

144 stikesmukla.ac.id
Internet Source

<1 %

145 tawon.co.id
Internet Source

<1 %

146 vdocuments.pub
Internet Source

<1 %

147 www.honestdocs.id
Internet Source

<1 %

148	www.lemonilo.com Internet Source	<1 %
149	www.resep-masakan-q.blogspot.com Internet Source	<1 %
150	Intan Rahayu, Said Aandy Saida, Eva Mardalena. "PENGARUH DIABETES MELITUS TIPE II TERHADAP GAGAL GINJAL KRONIS DI RSUD MEURAXA KOTA BANDA ACEH", Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan, 2023 Publication	<1 %
151	M. Zulfikar Al Fariqi, Regina Pricilia Yunika. "Hubungan asupan makan dan tingkat stres dengan kadar glukosa darah pada pasien diabetes melitus tipe II di masa pandemi Covid-19", Ilmu Gizi Indonesia, 2022 Publication	<1 %
152	Maco Chan Adnan, Albert Albert, Gultom Angelina Aprilia, Purba Mellenia, Sitepu Enda, Chiuman Linda, Kotsasi Fransisca. "THE EFFECT OF ANDALIMAN EXTRACT (ZANTHOXYLUM ACANTHOPODIUM DC) ON THE HISTOLOGY OF THE STZ-INDUCED DIABETES MELLITUS RATS", Jambura Journal of Health Sciences and Research, 2021 Publication	<1 %
153	Nikma Nikma. "The Relationship between Duration of Suffering from Diabetes Mellitus and Levels of Prothrombin Time (PT) and	<1 %

Activated Partial Thromboplastin Time (APTT)", Jurnal Kesehatan, 2022

Publication

-
- | | | |
|-----|--|------|
| 154 | Ariska Ariska. "Efektivitas Pemberian Air Rebusan Lidah Buaya (Aloe Vera) terhadap Kadar Gula Darah pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II", Journal of Telenursing (JOTING), 2019 | <1 % |
|-----|--|------|

Publication

-
- | | | |
|-----|---|------|
| 155 | Feri Armansyah, Tiarnida Nababan, Maulia Maulia, Rakhmiyati Rakhmiyati, Tio Abdul Desmawati Ndruru. "Faktor yang Mempengaruhi Peningkatan Kadar Glukosa Darah Penderita Diabetes Melitus Tipe II di RSUD Kota Sabang", Malahayati Nursing Journal, 2025 | <1 % |
|-----|---|------|

Publication

-
- | | | |
|-----|-----------------------------------|------|
| 156 | Submitted to Universitas Pamulang | <1 % |
|-----|-----------------------------------|------|

Student Paper

-
- | | | |
|-----|--|------|
| 157 | eprints.walisongo.ac.id | <1 % |
|-----|--|------|

Internet Source

-
- | | | |
|-----|--|------|
| 158 | journal.uin-alaudidin.ac.id | <1 % |
|-----|--|------|

Internet Source

-
- | | | |
|-----|--|------|
| 159 | lib.ui.ac.id | <1 % |
|-----|--|------|

Internet Source

Exclude quotes On

Exclude bibliography On

Exclude matches Off