

**KARYA TULIS ILMIAH**

**PEMERIKSAAN LAJU ENDAP DARAH PADA PENDERITA  
DIABETES MELLITUS TIPE 2 YANG DIRAWAT INAP  
DI RSUP H. ADAM MALIK MEDAN**



**DINDA AYUMI**

**P07534020092**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES RI MEDAN  
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
TAHUN 2023**

**KARYA TULIS ILMIAH**

**PEMERIKSAAN LAJU ENDAP DARAH PADA PENDERITA  
DIABETES MELLITUS TIPE 2 YANG DIRAWAT INAP  
DI RSUP H. ADAM MALIK MEDAN**

Sebagai Syarat Menyelesaikan Pendidikan Program Studi  
Diploma III



**DINDA AYUMI**

**P07534020092**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES RI MEDAN  
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
TAHUN 2023**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**JUDUL** : PEMERIKSAAN LAJU ENDAP DARAH PADA  
PENDERITA DIABETES MELLITUS TIPE 2  
YANG DIRAWAT INAP DI RSUP H. ADAM  
MALIK MEDAN

**NAMA** : DINDA AYUMI

**NIM** : P07534020092

Telah Diterima dan Disetujui Untuk Diseminarkan Dihadapan Penguji  
Medan, 16 Juni 2023

**Menyetujui**  
**Dosen Pembimbing**



**Karolina Br Surbakti, SKM, M. Biomed**  
**NIP. 197408182001122001**

**Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis**  
**Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan**



**Nita Andriani Lubis, S.Si, M. Biomed**  
**NIP. 198012242009122001**

LEMBAR PENGESAHAN

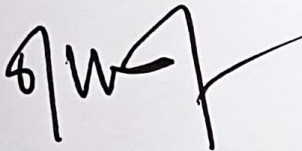
JUDUL : PEMERIKSAAN LAJU ENDAP DARAH PADA  
PENDERITA DIABETES MELLITUS TIPE 2  
YANG DIRAWAT INAP DI RSUP H. ADAM  
MALIK MEDAN

NAMA : DINDA AYUMI

NIM : P07534020092

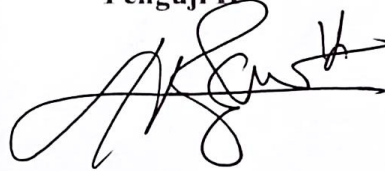
Karya Tulis Ilmiah Ini Telah Diuji Pada Sidang Ujian Akhir Program  
Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Medan  
Medan, 16 Juni 2023

Penguji I



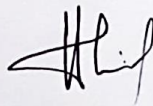
Nelma, S. Si, M. Kes  
NIP. 196211041984032001

Penguji II



Nin Suharti, S. Si, M. Si  
NIP.196809011989112001

Ketua Penguji



Karolina Br Surbakti, SKM, M.Biomed  
NIP. 197408182001122001

Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis  
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan



Nita Andriani Lubis, S.Si, M. Biomed  
NIP. 198012242009122001

## **PERNYATAAN**

### **PEMERIKSAAN LAJU ENDAP DARAH PADA PENDERITA DIABETES MELLITUS TIPE 2 YANG DIRAWAT INAP DI RSUP H. ADAM MALIK MEDAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Karya Tulis Ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk disuatu perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya, juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

**Medan, 16 Juni 2023**

**Dinda ayumi  
P07534020092**

**MEDAN HEALTH POLYTECHNICS OF MINISTRY OF HEALTH  
ASSOCIATE DEGREE PROGRAM OF MEDICAL LABORATORY  
TECHNOLOGY**

**Scientific Writing, JUNE 2023**

**DINDA AYUMI**

**Examination of Blood Sedimentation Rate of Type 2 Diabetes Mellitus Patients  
Hospitalized at H. Adam Malik General Hospital, Medan**

**x + 35 pages, 2 tables, 1 figure, 8 attachments**

**ABSTRACT**

Diabetes Mellitus is a disease with impaired blood sugar levels, a type of chronic disease characterized by high blood sugar levels due to metabolic disorders in the body, as a result of the pancreas being unable to produce insulin according to the body's needs. In type 2 DM patients, a high blood sedimentation rate is found due to chronic, acute and acute inflammation in the body, and an increase in fibrinogen globulin. With increasing levels of fibrinogen, rouleaux or red blood cells easily agglomerate and precipitate more quickly, which in turn will affect the sedimentation rate of the blood. This research is an analytic descriptive study that aims to describe the results of examination of the value of Erythrorrhea Rate in Type 2 Diabetes Mellitus patients who are hospitalized at H. Adam Malik General Hospital Medan. The examination was carried out using the automatic method with a Caretium Analyzer. This study examines 32 samples taken through total sampling technique. Data processing is carried out by way of frequency distribution and is presented in table form and percentage calculations. Based on the results of examination of the erythrocyte sedimentation rate in patients with type 2 diabetes mellitus, it can be concluded that the rate increased in 26 respondents (81%) and the rate was normal in 6 respondents (19%).

**Keywords: Diabetes Mellitus, Blood Sedimentation Rate**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN  
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
KTI, JUNI 2023**

**DINDA AYUMI**

**Pemeriksaan Laju Endap Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 yang Dirawat Inap di RSUP H. Adam Malik Medan**

**x + 35 halaman, 2 tabel, 1 gambar, 8 lampiran**

**ABSTRAK**

Diabetes Mellitus atau yang dikenal sebagai penyakit kencing manis, gangguan gula darah merupakan sejenis penyakit kronis yang ditandai dengan tingginya kadar gula darah akibat gangguan metabolisme dari dalam tubuh yang bisa mengakibatkan pankreas tidak mampu untuk memproduksi insulin yang biasanya digunakan untuk kebutuhan tubuh, pada pasien DM tipe 2 ditemukan LED yang tinggi dikarenakan ada infeksi kronis dan akut serta peradangan akut di dalam tubuh, serta globulin fibrinogen, Dengan meningkatnya kadar fibrinogen maka akan terjadi pembentukan rouleaux atau sel darah merah yang mudah menggumpal dan lebih cepat mengendap, yang selanjutnya akan berpengaruh pada laju endap darah. Penelitian ini bersifat deskriptif analitik yang bertujuan untuk mengetahui gambaran hasil pemeriksaan nilai Laju Endap Darah pada penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 yang Dirawat Inap di RSUP H. Adam Malik Medan. Metode pemeriksaan yang digunakan adalah metode automatic dengan alat Caretium Analyzer. Jumlah responden sebanyak 32 sampel yang diambil dengan teknik total sampling. Teknik pengolahan data dilakukan dengan cara distribusi frekuensi yang disajikan dalam bentuk tabel dan perhitungan persentase. Berdasarkan hasil pemeriksaan laju endap darah pada pasien diabetes mellitus tipe 2 dapat disimpulkan yang meningkat sebanyak 26 responden (81%) dan yang normal sebanyak 6 responden (19%).

**Kata Kunci : Diabetes Mellitus, Laju Endap Darah**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan rahmat-Nya serta kesehatan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul **“PEMERIKSAAN LAJU ENDAP DARAH PADA PENDERITA DIABETES MELLITUS TIPE 2 YANG DIRAWAT INAP DI RSUP H. ADAM MALIK MEDAN”**.

Karya Tulis Ilmiah ini disusun untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Program Diploma III Poltekkes Kemenkes Medan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis. Dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah ini Penulis banyak mendapatkan bimbingan, saran, bantuan dan doa dari berbagai pihak yang mendukung dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah ini. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Ibu R.R. Sri Arini Winarti Rinawati, SKM, M.Kep selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk mengikuti dan menyelesaikan pendidikan Ahli Teknologi Laboratorium Medis.
2. Ibu Nita Andriani Lubis, S.Si, M. Biomed selaku ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Medan.
3. Almarhum bapak dr. Adi Rahmat, M.Kes selaku pembimbing yang telah memberikan waktu dan masukan serta arahan dalam penulisan proposal penulis.
4. Ibu Karolina Br. Surbakti, SKM, M. Biomed selaku pembimbing yang telah memberikan waktu serta tenaga dalam membimbing, memberi dukungan kepada penulis dalam penyelesaian Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Ibu Nelma, S.Si, M.Kes selaku penguji I dan Ibu Nin Suharti, S.Si, M.Si selaku penguji II yang telah memberikan masukan berupa kritik dan saran untuk kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini.
6. Seluruh Dosen dan staff pegawai Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Medan yang telah membantu dan memberi saran dalam



pembuatan Karya Tulis Ilmiah ini dengan baik dan juga membagi ilmu kepada penulis.

7. Teristimewa kepada orang tua yang saya cintai yaitu Ayahanda Legiman, Ibunda tersayang Pariatik dan kakak tercinta Defita Ayu Frinanti, Dwi larasati serta adik tersayang Pita Lingga Sari yang selalu memberikan motivasi, semangat, dan mendoakan serta memberi dukungan penuh sehingga penulis dapat menyelesaikan dalam Penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
8. Kepada Teman-Teman seperjuangan Teknologi Laboratorium Medis stambuk 2023 yang selalu saling support satu dengan lain nya yang tak henti-hentinya menyemangati dan membantu proses perkuliahan dari awal perkuliahan sampai pada penyusunan Karya Tulis Ilmiah.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Penulisan Karya Tulis ilmiah ini masih jauh dari kata sempurna. Untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari beberapa pihak demi kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini. Akhir kata semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi penulis maupun pembaca.

Medan, Juni 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	<b>x</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.3.1. Tujuan Umum	4
1.3.2. Tujuan Khusus	4
1.4. Manfaat Penelitian	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>5</b>
2.1. Diabetes Mellitus	5
2.1.1. Pengertian Diabetes Mellitus	5
2.1.2. Klasifikasi Diabetes Mellitus (DM)	5
2.1.3. Etiologi Diabetes Mellitus (DM)	6
2.1.4. Komplikasi Diabetes Mellitus (DM)	7
2.1.5. Gejala klinis Diabetes Mellitus (DM)	8
2.1.6. Penatalaksanaan Diabetes Mellitus (DM)	9
2.2. Laju Endap Darah (LED)	10

2.2.1. Pengertian Laju Endap Darah (LED)	10
2.2.2. Tahapan atau fase Laju Endap Darah (LED)	11
2.2.3. Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Laju Endap Darah	11
2.2.4. Metode – Metode Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED)	13
2.2.5. Manfaat Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED)	15
2.2.6. Hubungan Laju Endap Darah dengan Diabetes Mellitus	15
2.3. Kerangka Konsep dan Definisi Operasional	17
2.3.1. Kerangka Konsep	17
2.3.2. Definisi Operasional	17
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	<b>18</b>
3.1. Jenis Penelitian dan Desain Penelitian	18
3.2. Waktu dan Tempat Penelitian	18
3.2.1. Waktu Penelitian	18
3.2.2. Tempat Penelitian	18
3.3. Populasi dan sampel Penelitian	18
3.3.1. Populasi Penelitian	18
3.3.2. Sampel Penelitian	18
3.4. Metode Pengumpulan Data	18
3.5. Prinsip Pemeriksaan	18
3.6. Alat, Bahan dan Reagensia	19
3.6.1. Alat	19
3.6.2. Bahan	19
3.6.3. Reagensia	19
3.7. Prosedur Kerja	19
3.7.1. Cara Pengambilan Sampel	19

3.7.2. Prosedur Pemeriksaan LED	20
3.7.3. Prosedur Pemeriksaan Kadar Gula Darah	20
3.8. Analisa Data	21
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>22</b>
4.1. Hasil Penelitian	22
4.2. Pembahasan	23
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>25</b>
5.1. Kesimpulan	25
5.2. Saran	25
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>26</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>28</b>

## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1 Kerangka Konsep

17

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 4.1 Rata-rata hasil pemeriksaan LED pada Pasien Diabetes Mellitus tipe 2 yang Dirawat Inap di RSUP H. Adam Malik Medan	22
Tabel 4.2 Distribusi frekuensi hasil laju endap darah pada Pasien Diabetes Mellitus tipe 2 yang Dirawat Inap di RSUP H. Adam Malik Medan	22

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran I Etichal Clearance
- Lampiran II Surat Penelitian Dari RSUP H. Adam Malik Medan
- Lampiran III Surat Penelitian Dari Lab. Patologi Klinik RSUP H. Adam Malik Medan
- Lampiran IV Hasil Pemeriksaan Laju Endap Darah
- Lampiran V Gambar Hasil Penelitian
- Lampiran VI Lembar Konsultasi KTI
- Lampiran VII Jadwal penelitian
- Lampiran VIII Daftar Riwayat Hidup

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Diabetes Mellitus (DM) atau yang dikenal sebagai penyakit kencing manis, gangguan gula darah merupakan sejenis penyakit kronis yang ditandai dengan tingginya kadar gula darah akibat gangguan metabolisme dari dalam tubuh yang bisa mengakibatkan pankreas tidak mampu untuk memproduksi insulin yang biasanya digunakan untuk kebutuhan tubuh (Faswita, W. 2019).

Pada pasien DM tipe-2 ini ditemukan LED yang tinggi dikarenakan ada infeksi kronis dan akut serta peradangan akut di dalam tubuh, globulin fibrinogen dan banyak pemicu lainnya. Tingginya LED memberikan respon yang tidak spesifik terhadap kerusakan jaringan dan salah satu petunjuk adanya penyakit (Sitepu, 2018).

Indonesia berada di urutan ke-7 dari 10 negara dengan jumlah kasus terbanyak, yaitu sebanyak 10,7 juta. Indonesia merupakan satu-satunya negara di Asia Tenggara yang masuk dalam daftar tersebut, sehingga kita dapat memperkirakan kontribusi Indonesia terhadap prevalensi Diabetes di Asia Tenggara (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2020).

Provinsi Sumatera Utara, dengan jumlah penderita Diabetes Mellitus mengalami peningkatan setiap tahunnya. Dari data Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Utara telah tercatat 16.482 orang menderita Diabetes Mellitus sejak Januari 2016 sampai Oktober 2016. Bahkan, jumlah tersebut belum seluruhnya karena masih terdapat beberapa kabupaten/kota belum menyerahkan data ke Dinas Kesehatan Sumatera Utara (Dinkes Sumut, 2016).

Rumah Sakit Umum Pusat Haji Adam Malik Medan merupakan rumah sakit pemerintah yang dikelola oleh Pemerintah Pusat dengan Pemerintah Daerah Provinsi Sumatera Utara. Rumah Sakit Umum kelas A ini merupakan Rumah Sakit Pendidikan yang luas dan cukup besar yang berlokasi di Jalan Bunga Lau, Kecamatan Medan Tuntungan No. 17, Medan. Rumah Sakit ini adalah rumah sakit rujukan yang banyak dikunjungi masyarakat dari berbagai golongan dan ras.



Di rumah sakit ini banyak pasien yang berobat jalan ataupun rawat inap dengan berbagai masalah kesehatan tubuh. Salah satunya yaitu penderita diabetes mellitus (RSUPHAM, 2017).

Laju Endap darah merupakan pemeriksaan untuk menentukan kecepatan sel darah merah yang mengendap dalam darah berisi antikoagulan pada suatu tabung vertikal untuk jangka waktu 1 jam dalam satuan mm/jam. Tingkat sedimentasi eritrosit yang meningkat dapat disebabkan oleh sejumlah kondisi, termasuk tetapi tidak terbatas pada: infeksi akut, infeksi kronis, peradangan akut dalam tubuh, kerusakan jaringan (nekrosis), efek obat-obatan, adanya kolesterol, demam, rematik, dan peningkatan kadar globulin dan fibrinogen. Tingkat sedimentasi eritrosit dapat dipengaruhi oleh sejumlah keadaan, termasuk kehamilan dan situasi stres fisiologis lainnya, serta tingkat fibrinogen (ESR) yang lebih tinggi. Peningkatan fibrinogen ini menyebabkan pembentukan rouleaux lebih cepat sehingga ESR meningkat atau tinggi (Aminah, S 2022).

Pada penyakit Diabetes Mellitus yang tidak terkontrol dapat menimbulkan masalah kronis dan akut yang bisa berakibat kematian. Masalah kronis yang sering ditemukan pada penderita Diabetes Melitus yaitu komplikasi *mikrovaskular* seperti *retinopati*, *nefropati*, *neuropati*, dan komplikasi *makrovaskuler* seperti penyakit jantung koroner (PJK) dan stroke. Komplikasi *vaskuler* pada DM didasari karena adanya disfungsi sel endotel yang kemudian berlanjut menjadi *aterosklerosis*. *Aterosklerosis* merupakan proses inflamasi kronis yang terjadi karena adanya penumpukan lemak pada pembuluh darah. Inflamasi *vaskuler* dan disfungsi sel endotel dapat ditandai dengan adanya peningkatan kadar *fibrinogen*. Dengan meningkatnya kadar *fibrinogen* maka akan terjadi pembentukan rouleaux atau sel-sel darah merah yang mudah menggumpal dan lebih cepat mengendap, yang selanjutnya akan berpengaruh pada laju endap darah.

Solusi untuk masalah pada penderita Diabetes Melitus (DM) tipe 2 ini harus menjaga gula darah agar stabil, dengan cara menerapkan pola hidup sehat, seperti rutin olahraga, kelola stres dengan baik, melakukan *check up* ke dokter untuk melakukan pengecekan gula darah setiap 1 minggu sekali, mengonsumsi obat

dengan teratur, maka dokter akan mengetahui perkembangannya, sehingga dapat meminimalisir peningkatan gula darah. Jika gula darah tinggi maka akan terjadi inflamasi atau peradangan dalam tubuh, untuk mengetahui adanya peradangan pada tubuh maka dilakukan pemeriksaan tambahan yaitu laju endap darah (LED). Jika hasil laju endap darah menunjukkan tinggi maka diketahui adanya inflamasi atau peradangan pada penderita diabetes mellitus, namun jika terdapat nilai laju endap darah normal maka dapat dipastikan pasien DM tersebut menjalankan pola hidup sehat dan rutin *check up* ke dokter (Sitepu,2018).

Berdasarkan penelitian Rensa Sitepu, 2018 di RSUP H. Adam Malik Medan hasil pemeriksaan laju endap darah pada penderita Diabetes mellitus tipe 2 lebih banyak yang meningkat sebanyak 60% dari pada yang normal sebanyak 40% dikarenakan kadar gula darah dalam tubuh yang tinggi tidak dapat melepaskan atau menggunakan insulin secara cukup.

Penelitian yang dilakukan oleh Aminah, S 2022 di RSUD Jombang berdasarkan jenis kelamin pasien DM yang berjenis kelamin laki-laki sebanyak 47% dan berjenis kelamin perempuan sebanyak 53%

Berdasarkan penelitian yang dilaksanakan di RSUP Dr Wahidin Sudirohusodo, Kota Makassar oleh Herman, dkk 2022 menyatakan Hasil Pemeriksaan laju endap darah pada Penderita diabetes Melitus tipe 2 menunjukkan bahwa dari 33 (100%) sampel, berdasarkan Jenis kelamin perempuan terdapat jumlah nilai LED yang normal sebanyak 8 orang (24%), dan yang meningkat sebanyak 13 orang (40%). Jenis kelamin laki-laki terdapat jumlah LED yang Normal sebanyak 4 orang (12%), dan yang meningkat sebanyak 8 orang (24%).

Berdasarkan uraian diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian “Pemeriksaan Laju Endap Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 yang Dirawat Inap di RSUP H. Adam Malik Medan”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Bagaimana gambaran hasil Laju Endap Darah (LED) pada pasien penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 yang dirawat inap di RSUP H. Adam Malik Medan.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

#### **1.3.1 Tujuan Umum**

Untuk mengetahui gambaran hasil pemeriksaan nilai Laju Endap Darah pada pasien penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 yang Dirawat Inap di RSUP H. Adam Malik Medan

#### **1.3.2 Tujuan Khusus**

Untuk menentukan nilai Laju Endap Darah pada pasien penderita Diabetes Mellitus tipe 2 yang Dirawat Inap di RSUP H Adam Malik Medan.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

a. Bagi Peneliti

Menambah ilmu pengetahuan dan wawasan mengenai pemeriksaan laju endap darah pada pasien penderita diabetes mellitus tipe 2.

b. Bagi Masyarakat

Memberikan informasi yang bermanfaat bagi masyarakat mengenai pemeriksaan laju endap darah pada penderita diabetes mellitus tipe 2.

c. Bagi Institusi

Hasil penelitian ini diharapkan sebagai bahan masukan dan sumber bacaan bagi Mahasiswa Poltekkes Kemenkes Medan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Diabetes Melitus**

##### **2.1.1 Pengertian Diabetes Melitus**

Diabetes Mellitus (DM) atau yang dikenal sebagai penyakit kencing manis, gangguan gula darah merupakan sejenis penyakit kronis yang ditandai dengan tingginya kadar gula darah akibat gangguan metabolisme dari dalam tubuh yang bisa mengakibatkan pankreas tidak mampu untuk memproduksi insulin yang biasanya digunakan untuk kebutuhan tubuh (Faswita, W. 2019). Diabetes Melitus tipe-2 merupakan suatu kondisi dimana gula darah pada tubuh tidak dapat terkontrol yang disebabkan karena adanya gangguan sensitivitas sel beta pankreas untuk menghasilkan hormon insulin yang perannya sebagai pengontrol kadar gula darah dalam tubuh (Aminah, S, 2022).

##### **2.1.2 Klasifikasi Diabetes mellitus**

###### **1. Diabetes Mellitus Tipe 1**

Diabetes tipe 1 atau yang disebut Diabetes Insulin-Dependent merupakan penyakit autoimun yang disebabkan oleh adanya gangguan pada sistem imun atau kekebalan tubuh yang mengakibatkan rusaknya pankreas. Kerusakan pada pankreas pada diabetes tipe I dapat disebabkan karena genetika (keturunan). Pengidap Diabetes Mellitus tipe 1 tidak banyak namun, jumlahnya terus meningkat 3% setiap tahun. Peningkatan tersebut terjadi pada anak yang berusia 0-14 tahun (data Diabetes Eropa). Tahun 2015 IDF mencatat terdapat 542.000 kasus Diabetes Tipe I di seluruh dunia, dan akan bertambah 86.000 orang setiap tahunnya. Di Indonesia, data statistik mengenai mengenai Diabetes tipe I belum ada, namun diperkirakan tidak lebih dari 2%. Hal ini disebabkan oleh tidak diketahui atau tidak terdiagnosisnya penyakit pada kasus. Penyakit ini biasanya muncul pada usia anak sampai remaja baik laki-laki maupun perempuan (Tandra,2018)

## 2. Diabetes Mellitus tipe 2

Diabetes tipe 2 atau yang sering disebut Diabetes Non Insulin-Dependent merupakan Diabetes yang resistensi terhadap insulin. Insulin dalam jumlah yang cukup tetapi tidak dapat bekerja secara optimal sehingga menyebabkan kadar glukosa darah tinggi di dalam tubuh. Defisiensi insulin juga dapat terjadi secara relatif pada kasus DM tipe 2 dan sangat mungkin untuk menjadi defisiensi insulin absolut. Pengidap Diabetes tipe 2 lebih banyak dijumpai. Pengidap penyakit Diabetes tipe 2 biasanya terjadi pada usia diatas 40 tahun, tetapi bisa timbul pada usia 20 tahun. Sekitar 90-95% kasus Diabetes Mellitus merupakan Diabetes Mellitus tipe 2 (Tandra, 2018).

## 3. Diabetes Mellitus Gestasional

Diabetes mellitus gestasional biasanya muncul pada saat kehamilan. Keadaan ini terjadi karena pembentukan beberapa hormon pada ibu hamil yang menyebabkan resistensi insulin. Ibu hamil yang mengalami Diabetes Mellitus gestasional akan terdeteksi pada saat kehamilan berumur 4 bulan keatas, dan glukosa darah akan kembali normal pada saat ibu telah melahirkan (Tandra, 2018).

## 4. Diabetes Insipidus

Diabetes insipidus adalah kekurangan hormon antidiuretik yang mengakibatkan rasa haus yang berlebihan (polidipsia) dan keluarnya cairan yang sangat encer (poliuria) (Hardianto, 2020).

## 5. Diabetes Insipidus Nefrogenik

Diabetes Insipidus Nefrogenik merupakan kelainan yang dimana ginjal mendapatkan banyak kandung kemih karena gagal merespon hormon antidiuretik dan tidak mampu mengkonsentrasikan urin (Hardianto, 2020).

### **2.1.3 Etiologi Diabetes Mellitus**

Etiologi utama pada diabetes mellitus tipe 2 dikarenakan adanya insulin yang dihasilkan oleh pankreas tidak mencakupi pengikatan gula dalam

darah akibat pola makan dan gaya hidup yang kurang sehat. Penyebab DM tipe 2 ini yaitu sebagai berikut :

1. Keturunan dari orang tua atau saudara kandung yang menderita diabetes mellitus
2. Gaya hidup dan pola makan yang tidak sehat
3. Kadar kolestrol tinggi
4. Obesitas atau berat badan yang berlebih
5. Kurangnya berolahraga

Pada umumnya penyebab diabetes mellitus tipe 2 dikarenakan menjalankan gaya hidup yang tidak sehat. Dengan demikian metabolisme dalam tubuh tidak sempurna sehingga insulin yang ada dalam tubuh tidak bisa berfungsi dengan baik. Hormon insulin yang ada didalam tubuh dapat diserap oleh lemak sehingga gaya hidup dan pola makan yang tidak sehat dapat membuat tubuh kekurangan insulin (Hardianto, 2020).

#### **2.1.4 Komplikasi Diabetes Mellitus (DM)**

Komplikasi yang dapat ditimbulkan oleh diabetes mellitus antara lain:

1. Penyakit jantung  
Makroangiopati diabetik mempunyai gambaran histopatologis berupa aterosklerosis. Gangguan-gangguan biokimia yang ditimbulkan akibat insufisiensi insulin berupa:
  - a. Penimbunan sorbitol dalam intima vaskuler,
  - b. Hiperlipoproteinemia dan,
  - c. Kelainan pembekuan darah. Pada akhirnya makroangiopati diabetik ini akan mengakibatkan penyumbatan vaskuler.
2. Gagal ginjal  
Terjadi akibat hipoksia yang berkaitan dengan diabetes jangka panjang, glomerulus, seperti sebagian besar kapiler lainnya, menebal. Terjadi hipertropi ginjal akibat peningkatan kerja yang harus

dilakukan oleh ginjal pengidap diabetes mellitus kronik untuk menyerap ulang glukosa.

### 3. Retinopati

Ancaman paling serius terhadap penglihatan adalah retinopati. Retina adalah jaringan yang sangat aktif bermetabolisme dan pada hipoksia kronik akan mengalami kerusakan secara progresif.

### 4. Stroke

Diabetes mellitus dapat menyebabkan stroke iskemik karena terbentuknya plak aterosklerotik pada dinding pembuluh darah yang disebabkan oleh gangguan metabolisme glukosa sistemik. Diabetes mellitus mempercepat kejadian aterosklerosis (penimbunan plak lemak, kolesterol, dan zat lain dalam dinding pembuluh darah) baik pada pembuluh darah kecil maupun pembuluh darah besar di seluruh pembuluh darah, termasuk pembuluh darah otak.

### 5. Impotensi

Impotensi disebabkan oleh pembuluh darah yang mengalami kebocoran sehingga penis tidak bisa mengalami ereksi. Impotensi penderita diabetes juga bisa disebabkan karena adanya faktor psikologis.

### 6. Luka gangren

Luka yang lama sembuh dan cenderung membusuk yang harus di amputasi, infeksi kaki mudah timbul pada penderita diabetes kronis dan dikenal sebagai penyulit gangren atau ulkus. Jika dibiarkan, infeksi akan mengakibatkan pembusukan pada bagian luka karena tidak mendapat aliran darah. Biasanya, pembuluh darah penderita diabetes bisa mengalami penyumbatan atau penyempitan. Yang jika luka dibiarkan lama kelamaan akan membusuk dan mau tidak mau bagian yang terkena infeksi harus diamputasi (Kristina, dkk 2023).

## **2.1.5 Gejala Klinis Diabetes Mellitus (DM)**

Gejala umum yang terjadi pada orang penderita Diabetes Mellitus, yaitu:

1. Rasa haus berlebihan (polidipsia).
2. Sering buang air kecil dan dalam jumlah yang banyak (poliuria).
3. Sering merasa lapar yang hebat (Polifagia).
4. Kekurangan energi dan selalu merasa lelah
5. Terjadi infeksi kulit.
6. Penurunan berat badan.
7. Penglihatan mata menjadi kabur.
8. Peningkatan kadar gula darah yang abnormal.
9. Urine atau air seni mengandung glukosa (Rahmawati & Rizona, 2021).

#### **2.1.6 Penatalaksanaan Diabetes Melitus (DM)**

Pengobatan Diabetes Mellitus berbeda untuk DM tipe 1 dan DM tipe 2.

##### **1. Pengobatan DM tipe 1**

Diabetes Mellitus tipe 1 harus bergantung pada insulin eksogen untuk mengontrol hiperglikemia. Tujuan pemberian insulin pada DM tipe 1 adalah untuk memelihara konsentrasi gula darah mendekati kadar normal dan mencegah besarnya penyimpangan kadar glukosa darah yang dapat menyebabkan timbulnya komplikasi jangka panjang . Insulin eksogen yang dipakai untuk pengobatan DM memiliki beberapa jenis yaitu insulin kerja cepat, insulin kerja sedang, dan insulin kerja lama. Efek samping dari pemberian insulin tersebut berupa reaksi alergi, hipoglikemia akibat dosis yang berlebihan, dan lipodistrofi di tempat penyuntikan .

##### **2. Pengobatan DM tipe 2**

Langkah pertama dalam mengelola DM selalu dimulai dengan pendekatan non farmakologi, yaitu berupa perencanaan makan/terapi nutrisi medik, olahraga, dan penurunan berat badan. Bila dengan langkah tersebut sasaran terapi pengendalian DM belum tercapai, maka dilanjutkan dengan penggunaan obat atau intervensi farmakologis. Dalam melakukan pemilihan intervensi farmakologis



perlu diperhatikan titik kerja obat sesuai dengan macam penyebab terjadinya hiperglikemia .

## **2.2 Laju endap Darah (LED)**

### **2.2.1 Pengertian Laju Endap Darah (LED)**

Laju endap darah atau juga disebut ESR adalah suatu tes yang menggambarkan kecepatan pengendapan eritrosit dalam plasma sampel darah yang menggunakan antikoagulan Natrium Sitrat 3,8% dan dinyatakan dalam mm/jam.. LED biasanya digunakan untuk mendeteksi dan memantau tanda-tanda kerusakan jaringan, peradangan, dan penyakit (Rahmawati, C. 2019).

Pemeriksaan LED digunakan untuk pemeriksaan skrining (penyaring), dan memantau berbagai macam penyakit infeksi, autoimun, keganasan dan berbagai penyakit yang berdampak pada protein plasma.

Prinsip pemeriksaan LED adalah dengan mengukur kecepatan pengendapan eritrosit dan menggambarkan komposisi plasma serta perbandingannya antara eritrosit dan plasma. LED dipengaruhi oleh berat sel darah dan luas permukaan serta gravitasi bumi. Semakin berat sel darah maka akan semakin cepat laju endapnya dan juga sebaliknya semakin luas permukaan sel maka makin lambat pengendapannya (Yana, 2019).

Tes ESR adalah infeksi darah yang menggunakan antikoagulan natrium sitrat 3,8 % untuk menyatakan persentase sel darah merah di dalam plasma dengan nilai mm/jam. Ada beberapa metode pemeriksaan Laju Endap Darah yang dapat digunakan terbagi menjadi 2 yaitu, Pemeriksaan Manual dan Pemeriksaan Automatic.

Pada darah normal, laju endap darah relatif lebih kecil karena eritrosit *pull by pull up* transfer plasma ketika viskositas plasma tinggi, tekanan ke atas dapat menetralkan tarikan kebawah pada setiap sel atau bahkan sel aktif eritrosit orang sehat mengandung muatan listrik negatif, sel ini akan menolak sehingga serangkaian tidak terbentuk. sel darah merah yang bermuatan negatif akan menolak dalam

cairan. Pada kondisi sebaliknya, apa pun yang meningkatkan penggumpalan atau adhesi sel satu dengan yang lain akan meningkatkan laju endap darah. Jika laju sedimentasi eritrosit sangat tinggi, muatannya akan netral dari pada negatif.

Kehadiran makromolekul dengan konsentrasi tinggi dalam plasma dapat mengurangi tolakan timbal balik antara eritrosit dan sel, hal ini menyebabkan eritrosit lebih mudah menempel satu sama lain, dan akan memfasilitasi pembentukan rouleaux. Rouleaux ialah kesalahan sebuah sel darah merah yang dihasilkan oleh ketertarikan timbal balik antar sel dari pada antibodi atau ikatan kovalen. Jika pada rasio globulin terhadap albumin meningkat atau kadar pada fibrinogen sangat tinggi, maka pembentukan rouleaux akan meningkat disertai dengan meningkatnya laju sedimentasi eritrosit (Aminah, S, 2022).

### **2.2.2 Tahapan atau Fase Laju Endap Darah (LED)**

Ada tiga fase dalam laju endap darah, antara lain sebagai berikut:

1. Dibutuhkan kurang dari 15 menit untuk fase deposisi lambat pertama (tahap agregat), di mana eritrosit baru tanpa diri (rouleaux) terbentuk.
2. Karena partikel eritrosit bertambah besar dengan permukaan yang lebih kecil saat mereka mengendap, fase pengendapan maksimum (tahap sedimentasi) adalah periode penentuan eritrosit dengan kecepatan konstan, dan dibutuhkan 30 menit terlepas dari seberapa cepat eritrosit mengendap.
3. Fase pengendapan lambat kedua (tahap pengemasan) adalah fase menghantarkan eritrosit sehingga sel eritrosit mengalami kompresi di 16 bagian bawah tabung, kecepatan pengendapan mulai berkurang sampai sangat lambat. Fase ini berlangsung sekitar 15 menit (Hidriyah *et al.*, 2018).

### **2.2.3 Faktor - Faktor Yang Mempengaruhi Laju Endap Darah (LED)**

1. Jumlah Eritrosit

Jika pada jumlah eritrosit sangat banyak maka dapat terjadi laju endap darah menurun dan juga sebaliknya, jika pada jumlah eritrosit sangat sedikit maka laju sedimentasi eritrosit yang akan menurun ditingkatkan.

## 2. Viskositas Darah

peningkatan viskositas darah yang disebabkan oleh peningkatan viskositas darah yang disebabkan peningkatan tekanan membatalkan penarikan yang berkurang yang menyebabkan tingkat sedimentasi eritrosit menurun

## 3. Muatan Eritrosit,

Adanya makromolekul konsentrasi tinggi di dalam plasma mengurangi sifat saling tolak menolak antara sel-sel eritrosit.

## 4. Bentuk Eritrosit

Eritrosit yang berbentuk tidak normal yang mempunyai luas permukaan yang lebih kecil dari eritrosit normal dapat menyebabkan laju sedimentasi menurun.

## 5. Berat Eritrosit

*Makrosit* : Menyebabkan laju endap darah lambat menurun

*Spherocyter* : Menyebabkan laju endap darah cepat menurun

*Miktosit* : Menyebabkan eritrosit berkembang biak dengan cepat, dan laju sedimentasi meningkat. Akan tetapi, ketika luas permukaan sel tumbuh laju sedimentasi turun lebih lambat.

## 6. Waktu

Maksimal waktu dua jam harus berlalu antara pengambilan darah dan saat pemeriksaan laju sedimentasi eritrosit dilakukan. Jika pada saat prosedur dilakukan lebih dari dua jam setelah dijadwalkan untuk dimulai dapat menghasilkan peningkatan laju sedimentasi eritrosit yang akan mengakibatkan diameter dan luas permukaan tuba meningkat.

## 7. Suhu

Dilakukan pada suhu antara 18<sup>0</sup>C dan 27<sup>0</sup>C. Pada suhu rendah meningkatkan viskositas dan menurunkan laju sedimentasi eritrosit, begitu juga sebaliknya suhu tinggi dapat mempercepat dan suhu rendah memperlambatnya. Oleh karena itu, untuk memeriksa tingkat sedimentasi eritrosit dan mendapatkan hasil yang benar perhatian harus

diberikan pada situasi suhu (Hidriyah et al.,2018).

#### **2.2.4 Metode-Metode Pemeriksaan Laju Endap Darah**

Pemeriksaan LED dapat dilakukan dengan cara manual ataupun menggunakan alat Automatic. Pemeriksaan LED dengan cara manual sudah banyak ditinggalkan, karena membutuhkan waktu yang lama. Namun, pemeriksaan LED dengan cara manual tetap digunakan sebagai acuan standarisasi pemeriksaan. Pengukuran LED dengan alat Automatic lebih dipilih di rumah sakit karena pemeriksaanya lebih cepat dan jumlah sampel yang di periksa lebih banyak (Aulia, 2019).

Pemeriksaan LED ada tiga metode, yaitu:

##### **1. Metode Westergren**

Metode Westergren telah direkomendasikan langsung oleh International *Commitee Of Standardization in Hematology (ICSH)* Sebagai tes laju sedimentasi eritrosit pada tahun 1973 digunakan secara luas didunia. Prinsip Pemeriksaan Laju Endap Darah metode Westergren adalah darah vena di campurkan dengan pengenceran pada perbandingan 1:4 yaitu 1 bagian antikoagulan dan 4 bagian sampel darah vena dipipet ke dalam tabung khusus Westergren dan ditegakkan vertikal selama 30-60 menit. Hasil akan dibaca setinggi kolom plasma pipet Westergren yang digunakan adalah pipet berbahan kaca yang tidak berwarna/bening, memiliki panjang 30 cm, diameter 2,65 mm, dan memiliki skala tabung sampai 200. Nilai normal Laju Endap Darah pada metode Westergren yaitu 0-15 mm/jam. Kelebihan Metode ini adalah pipet Westergren lebih panjang dibanding metode lain sehingga menunjukkan hasil lebih tinggi.

##### **2. Metode Wintrobe**

Metode ini menggunakan tabung Wintrobe yang diisi dengan darah EDTA dan dibiarkan tegak selama satu jam untuk memantau laju sedimentasi eritrositnya juga ketinggian pada lapisan plasma. Meskipun pada teknik Wintrobe untuk mengukur ESR tetap akan memberikan hasil yang lebih akurat karena pada metode ini tidak menggunakan

larutan pengencer apapun. Prinsip metode Wintrobe adalah darah dimasukkan ke dalam tabung Wintrobe setinggi garis tanda 0 mm dengan hati-hati, kemudian tabung dibiarkan dalam posisi tegak lurus selama 30-60 menit dan pada lapisan plasma dilaporkan sebagai nilai LED. Adapun kelemahan pada metode Wintrobe karena gelembung udara dapat terbentuk ketika darah disuntikkan ke dalam tabung. Rentang nilai normal pada metode ini untuk pria dan wanita masing-masing adalah 0-10 mm/jam dan 0-20 mm/jam.

### 3. Metode Automatic

Pemeriksaan secara automatic bertujuan untuk mendapatkan hasil pemeriksaan dalam waktu lebih cepat dan akurat daripada pemeriksaan manual. Hasil pemeriksaan LED secara otomatis akan keluar dalam waktu 15-30 menit, dengan satuan hasil dinyatakan dalam satuan mm/jam. Pada pemeriksaan LED metode automatic sampel yang digunakan adalah darah vena yang dicampur dengan EDTA. Prinsip pemeriksaan metode automatic ini yaitu darah dikumpulkan didalam kurvet khusus kemudian dibiarkan untuk mengendap didalam sepuluh posisi didalam alat. Dalam metode ini darah yang dibutuhkan sebanyak 1,6 ml dengan pengenceran antikoagulan natrium sitrat 3,8 %. Darah disimpan dalam tabung tertentu, lalu dicampurkan secara menyeluruh, dan kemudian dimasukkan kedalam perangkat dan dibiarkan selama waktu yang telah ditentukan. Dalam waktu 30 menit proses pengendapan dipercepat, LED jam pertama telah dibaca. Sistem ini memakai Infrared dengan menembakkan sinar secara otomatis yang menentukan endapan eritrosit, kemudian diterima oleh detektor dan disampaikan ke motherboard alat dan dibaca sebagai hasil LED. Nilai normal wanita yaitu 0- 20 mm/jam dan pada laki-laki yaitu 0-10 mm/jam. Metode automatic menjadi metode yang paling banyak digunakan oleh laboratorium rumah sakit karena lebih cepat, akurat dan kemungkinan resiko terpapar pada petugas terhadap cemaran bahan infeksius lebih kecil (Juleha *et al.*, 2021).

### **2.2.5 Manfaat Pemeriksaan Laju Endap Darah**

Pengujian laju sedimentasi eritrosit memiliki banyak keuntungan. Biasanya digunakan untuk mendeteksi anemia, kanker, diabetes, infeksi, penyakit jantung, dan kehamilan, tingkat sedimentasi eritrosit dapat digunakan oleh dokter untuk memantau penyakit yang dicurigai. Ketika penyakit menjadi parah, laju sedimentasi eritrosit meningkat, dan ketika kondisi penyakit membaik, laju sedimentasi eritrosit menurun. Tingkat sedimentasi eritrosit yang meningkat mungkin tidak dapat mendiagnosis beberapa gangguan, tetapi dapat berfungsi sebagai sinyal kondisi lain, termasuk peradangan dan keganasan, demam rematik, dan serangan jantung. Meskipun tidak spesifik, sangat bermanfaat dalam mengidentifikasi adanya TB serta penyakit asimtomatik lainnya seperti nekrosis atau kematian jaringan, disintegrasi tulang, atau kelainan lainnya (Hidriyah *et al.*,2018).

### **2.2.6 Hubungan Laju Endap Darah dengan Diabetes Mellitus**

Membran sel darah merah terdiri dari lapisan lipid yang terintegrasi, yang dapat dipecah menjadi fosfolipid dan protein yang mencakup kolesterol. Protein ini dapat ditemukan di dalam atau di luar sel. Terdapat masuknya ion natrium yang tidak terkendali, yang dapat hadir dalam konsentrasi tinggi dalam plasma, dan penipisan ion kalium penyebab dari protein ini, yang penting untuk menjaga integritas membran sel darah merah. Protein ini terdiri dari lipid, yang penting untuk menjaga integritas membran sel darah merah (konsentrasi tinggi dalam sel darah merah). Transpor aktif ion natrium keluar dari sel darah merah dan ion kalium ke dalam sel darah merah didukung oleh membran ini. Proses tidak dapat berjalan tanpa masukan energi yang cukup, yang hadir dalam bentuk glukosa. Glikoforin adalah protein glikosilasi yang mencakup sebagian besar antigen sel darah merah. Ini adalah protein utama yang ditemukan di membran perifer (Nugraha, 2015).

Pada suhu 37 derajat Celcius, sel darah merah normal mampu bertahan selama 48 jam tanpa sumber energi eksternal. Setelah empat puluh delapan jam, sel darah merah yang telah terbukti memiliki transpor ion atau produksi energi yang rusak dapat menjalani hemolisis sebagai respons terhadap debridement plasma saja, bahkan tanpa adanya tanda-tanda nutrisi tambahan. Skrining untuk sferositosis hereditas dapat dilakukan dengan menggunakan tes autohemolitik. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa peningkatan autohemolisis tidak dapat dipertahankan ketika sel diinkubasi dengan sumber energi tambahan (glukosa atau ATP). Kekurangan glukosa-6-fosfat dehidrogenase (G-6-PD) menyebabkan peningkatan autohemolisis, yang pada gilirannya memiliki efek pada ATP dan kadar glukosa. Dengan tidak adanya enzim yang kekurangan piruvat, laju autohemolisis berkurang secara signifikan ketika ATP hadir, tetapi efek ini tidak terlihat ketika glukosa hadir. Namun, tes skrining yang lebih akurat, seperti G-6-PD dan PK, sekarang tersedia. (Aminah, S, 2022).

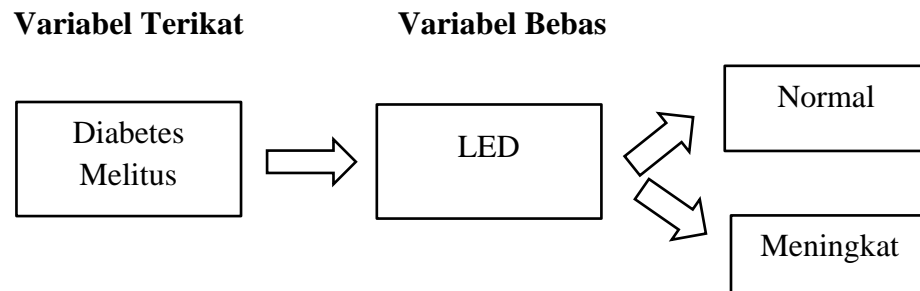
Kecepatan sedimentasi eritrosit atau LED adalah tes untuk menentukan tingkat di mana sel darah merah (dalam darah antikoagulan) jatuh ke dasar tabung vertikal dalam jangka waktu tertentu. Tingkat sedimentasi eritrosit (ESR) ditentukan dengan mengukur jarak dari atas kolom ke batas cair atas sel darah merah yang disimpan untuk jangka waktu tertentu. Darah saat antikoagulan yang dimasukkan ke dalam tabung kecil vertikal menunjukkan sedimentasi sel darah merah pada kecepatan yang ditentukan terutama oleh kepadatan relative sel darah merah terhadap plasma (Nugraha, 2015).

Bagaimanapun, LED masih merupakan tes yang berguna dan memiliki banyak keuntungan. Meskipun harus ditekankan bahwa LED normal tidak dapat digunakan untuk mengobati penyakit, sebagian besar penyakit inflamasi akut atau kronis dan neoplasma berhubungan dengan peningkatan laju sedimentasi eritrosit. Gangguan sel plasma seperti multiple myeloma pada diabetes mellitus memiliki kecepatan sedimentasi eritrosit lebih besar dari 100 mm/jam. Dalam hal ini, peningkatan kadar imunoglobulin menyebabkan peningkatan rouleaux sel darah merah. Juga ditemukan pada

diabetes, penyakit jaringan ikat, tumor ganas, dan TBC (Aminah, S, 2022).

## 2.3 Kerangka Konsep dan Definisi Operasional

### 2.3.1 Kerangka Konsep



Gambar 2.1 Kerangka Konsep

### 2.3.2 Definisi Operasional

1. Diabetes Mellitus adalah suatu kumpulan gejala yang timbul pada seseorang yang disebabkan oleh karena adanya peningkatan kadar glukosa darah akibat penurunan sekresi insulin yang progresif dilatar belakangi oleh resistensi insulin (Kiswari,2014).
2. Laju Endap Darah adalah kecepatan mengendapnya eritrosit dari suatu sampel darah yang diperiksa dalam suatu alat tertentu yang dinyatakan dalam mm/jam. Pemeriksaan dengan metode Westergreen (Kiswari, 2014).
3. Normal :  
Laki-laki : 0 – 10 mm/jam  
Perempuan : 0 – 20 mm/jam
4. Meningkat :  
Laki-laki : >10 mm/jam  
Perempuan : >20 mm/jam



## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Jenis Penelitian dan Desain Penelitian**

Jenis penelitian bersifat Deskriptif analitik yang bertujuan untuk mengetahui bagaimana gambaran hasil pemeriksaan Laju Endap Darah pada pasien penderita Diabetes Mellitus tipe 2 yang dirawat inap di RSUP H. Adam Malik Medan.

#### **3.2 Waktu dan Tempat Penelitian**

##### **3.2.1 Waktu Penelitian**

Penelitian dilaksanakan mulai tanggal 15 Mei – 29 Mei 2023

##### **3.2.2 Tempat Penelitian**

Penelitian dilakukan di Laboratorium Hematologi – Patologi Klinik RSUP H. Adam Malik Medan Jl. Bunga Lau, Kecamatan Medan Tuntungan.

#### **3.3 Populasi dan Sampel Penelitian**

##### **3.3.1 Populasi Penelitian**

Populasi dalam penelitian ini adalah pasien penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 yang dirawat inap di ruang Rindu A RSUP H. Adam Malik Medan.

##### **3.3.2 Sampel Penelitian**

Sampel penelitian ini adalah sebagian pasien penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 yang di rawat inap di ruang Rindu A RSUP H. Adam Malik Medan yang sebagian data diambil dari tanggal 15 Mei – 29 Mei 2023. Total responden yang didapat yaitu 32 responden.

#### **3.4 Metode Pengumpulan Data**

Metode pengumpulan data penelitian ini adalah data primer, yaitu data primer yang diperoleh langsung dari hasil pemeriksaan Laju Endap Darah dengan menggunakan metode Automatic yaitu Analyzer Caretium untuk pemeriksaan Laju Endap Darah pada Penderita Diabetes Mellitus tipe 2 .

#### **3.5 Prinsip Pemeriksaan**

Penambahan antikoagulan Na-Sitrat 3,8 % dalam darah EDTA dengan perbandingan 4 : 1 yang akan mengencerkan darah dan dimasukkan kedalam tabung

ESR dan dihomogenkan secara hati-hati, kemudian sampel dimasukkan ke dalam alat Caretium dan didiamkan selama 30 menit. Sensor yang terdapat pada alat pemeriksaan LED otomatis akan membaca tingkat pengendapan eritrosit, hasil pembacaan data divisualisasikan pada layar, dan dapat langsung dicetak oleh printer internal secara otomatis.

### **3.6 Alat, Bahan dan Reagensia**

#### **3.6.1 Alat**

Tabung ESR, Analyzer Caretium, Spuit 3 ml, Tourniquet, Kapas Alkohol 70 %, Kapas kering, Plester.

#### **3.6.2 Bahan**

Darah vena.

#### **3.6.3 Reagensia**

Larutan Natrium Sitrat 3,8%

1. Natrium Sitrat 3,8 gram
2. Aquadest 100 ml

Cara pembuatan Reagensia :

1. Timbang Natrium Sitrat 3,8 gram
2. Masukkan ke dalam gelas kimia 100 ml
3. Tambahkan aquadest sampai tanda garis 100 ml
4. Homogenkan

### **3.7 Prosedur Kerja**

#### **3.7.1 Cara Pengambilan Sampel**

1. Siapkan alat dan bahan
2. Cocokkan identitas pasien dengan lembar permintaan pemeriksaan laboratorium.
3. Verifikasi keadaan pasien seperti puasa, konsumsi obat, alergi terhadap peralatan plebotomi. Catat pada lembar permintaan pemeriksaan laboratorium.
4. Atur posisi pasien, pasang tourniquet dan minta pasien untuk mengepalkan tangannya.

5. Pilih vena yang akan ditusuk. Bersihkan bagian kulit yang akan dilakukan penusukan menggunakan kapas alkohol 70% secara melingkar, biarkan kering di udara.
6. Tusuk vena. Lepaskan tourniquet ketika darah mulai mengalir ke dalam tabung. Tourniquet tidak boleh mengikat lengan lebih dari 1 menit karena akan mengakibatkan hemokonsentrasi dan mempengaruhi hasil pemeriksaan.
7. Arahkan pasien untuk membuka kepalan tangan secara perlahan.
8. Jika volume darah sudah memenuhi untuk bahan pemeriksaan, letakkan kapas kering di atas tusukan.
9. Lepaskan jarum dari lokasi penusukan dan berikan tekanan kapas kering pada daerah tusukan hingga darah berhenti mengalir lalu beri plester.
10. Masukkan darah ke dalam tabung melalui dinding tabung (Nugraha, 2015).

### **3.7.2 Prosedur Pemeriksaan LED**

1. Nyalakan instrument, instrument otomatis melakukan self-test .
2. Tuang darah ke dalam tabung ESR sebanyak 1,6 ml dengan posisi miring secara perlahan – lahan
3. Homogenkan dengan cara membolak-balikan tabung ESR
4. Pada tampilan menu utama. Klik “Number”, masukkan no hole
5. Kemudian klik “Yes”, masukkan id sampel. Klik “Yes”.
6. Masukkan tabung sampel ke dalam instrument dan instrument otomatis memulai pemeriksaan. Hasil pemeriksaan sampel otomatis dicetak oleh printer internal dalam waktu 30 menit.
7. Setelah selesai melakukan pemeriksaan, matikan instrument.

### **3.7.3 Prosedur Pemeriksaan Kadar Gula Darah**

1. Menyalakan alat dengan memasang baterai dibagian belakang alat
2. Masukkan chip dan strip glukosa untuk mengaktifkan alat
3. Cocokkan kode pada layar dengan kode di botol strip
4. Masukkan lanset di alat autoclick

5. Desinfeksi jari pasien dengan menggunakan kapas alkohol 70% dan biarkan mengering pada udara
6. Tusuk jari pada area pengambilan darah sedalam kurang lebih 3mm, biarkan darah keluar dengan sendiri
7. Hapus darah yang pertama kali keluar, masukkan tetesan darah berikutnya pada strip di alat sampai darah mencukupi ruang strip
8. Bersihkan sisa darah di jari pasien dengan menggunakan kapas kering
9. Alat akan otomatis membaca kadar glukosa dalam waktu kurang lebih 10 detik.

### **3.8 Analisis Data**

Analisa data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan cara melihat hasil nilai Laju Endap Darah pada pasien penderita diabetes mellitus tipe 2 yang memiliki nilai normal atau meningkat pada pemeriksaan laju endap darah. Analisa ini bersifat deskriptif dan data disajikan dalam bentuk tabel.

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Hasil Penelitian**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap 32 pasien diabetes mellitus tipe 2 yang diperiksa di RSUP H. Adam Malik Medan tahun 2023 didapat hasil sebagai berikut :

**Tabel 4.1 Rata-rata hasil pemeriksaan LED pada Pasien Diabetes Mellitus tipe 2 yang Dirawat Inap di RSUP H. Adam Malik Medan**

<b>Variabel</b>	<b>Rata-Rata</b>	<b>Min-Maks</b>
Laju Endap Darah	70,90	3-153

Berdasarkan tabel 4.1 Hasil pemeriksaan LED pada Pasien Diabetes Mellitus tipe 2 yang Dirawat Inap di RSUP H. Adam Malik Medan, memiliki nilai rata-rata laju endap darah sebesar 70,90 dengan nilai minimal 3 mm/jam dan nilai maksimal 153 mm/jam.

**Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi Hasil Laju Endap Darah Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 Yang Dirawat Inap di RSUP H. Adam Malik Medan**

<b>No.</b>	<b>Hasil LED</b>	<b>Frekuensi</b>	<b>Persentase (%)</b>
1	Meningkat	26	81%
2	Normal	6	19%
<b>Total</b>		32	100%

Berdasarkan tabel 4.3 diatas didapatkan hasil pemeriksaan laju endap darah dari 32 sampel di peroleh hasil yang meningkat sebanyak 26 responden (81%), sedangkan hasil laju endap darah yang normal sebanyak 6 responden (19%).

#### **4.2 Pembahasan**

Berdasarkan tabel 4.1 Hasil pemeriksaan LED pada Pasien Diabetes Mellitus tipe 2 yang Dirawat Inap di RSUP H. Adam Malik Medan, memiliki nilai rata-rata laju endap darah sebesar 70,90 dengan nilai minimal 3 mm/jam dan nilai maksimal 153 mm/jam. Menurut Aliviameita *et al.* (2021) hal ini menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara laju endap darah dengan glukosa. Adanya hal tersebut menandakan adanya hubungan yang kuat antara inflamasi dan kontrol glikemik pada pasien diabetes mellitus tipe 2.

Hasil pemeriksaan Laju Endap darah pada Penderita Diabetes Melitus yang di Rawat Inap di RSUP H Adam Malik Medan berdasarkan tabel 4.2 dari 32 sampel (100%) menunjukkan bahwa hasil pemeriksaan LED yang meningkat sebanyak 26 responden (81%), sedangkan hasil LED normal sebanyak 6 responden (19%). Peningkatan laju endap darah pada pasien DM tipe 2 ini dapat menyebabkan aterosklerosis dan dipengaruhi oleh beberapa faktor, faktor yang paling penting karena adanya infeksi akut atau kronis, dan peradangan atau inflamasi dalam tubuh, kerusakan jaringan (nekrosis), sehingga kadar gula darah meningkat, karena tubuh tidak dapat melepaskan atau menggunakan insulin secara cukup. Insulin merupakan hormon yang diproduksi oleh pankreas yang berfungsi untuk memfasilitasi atau mengontrol kadar glukosa dalam darah dengan mengantar produksi dan penyimpanannya. Jadi adanya inflamasi atau peradangan di dalam tubuh mengakibatkan hasil laju endap darah (LED) yang tinggi.

Sampel pemeriksaan LED biasanya memiliki karakteristik berdasarkan jenis kelamin hal ini dikarenakan interpretasi hasil pemeriksaan LED pada jenis kelamin laki-laki dan perempuan memiliki perbedaan nilai normal, nilai LED pada perempuan cenderung lebih tinggi yaitu 0-20 mm/jam dengan usia >45 tahun dan pada laki-laki nilai LED nya yaitu 0-10 mm/jam dengan usia >45 tahun. Perbedaan nilai normal berdasarkan jenis kelamin disebabkan karena perbedaan nilai jumlah eritrosit pada perempuan relatif lebih sedikit, eritrosit dapat mempengaruhi dan meningkatkan nilai Laju Endap Darah disebabkan oleh jumlah eritrosit yang kurang atau dibawah normal yang dapat membuat peningkatan nilai LED atau cepat membentuk rouleaux dimana keadaan ketika gumpalan eritrosit terjadi bukan

karena antibodi atau ikatan kovalen, tetapi terjadi karena saling tarik menarik di permukaan sel sehingga Laju endap darah dapat meningkat.

Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian terdahulu yang dilakukan di RSUP Dr Wahidin Sudirohusodo, Kota Makassar ditemukan bahwa sebanyak 33 Orang (100%) penderita DM tipe 2 yang memiliki nilai laju endap darah normal sebanyak 12 orang dengan persentase (36%) sedangkan penderita DM tipe 2 yang meningkat yaitu 21 orang (64%), maka dapat dilihat bahwa nilai laju endap darah lebih banyak yang meningkat dari pada yang normal.

Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian Aminah, S 2022 yang ditemukan bahwa seluruh responden yang memiliki laju endap darah normal sebanyak 6 orang 35% dan yang nilai laju endap darah tinggi sebanyak 11 orang 65%.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil pemeriksaan Laju Endap Darah pada penderita Diabetes Mellitus tipe 2 yang dirawat inap di RSUP H. Adam Malik Medan

1. Nilai Laju Endap Darah pada penderita DM yang meningkat sebanyak 26 responden (81%)
2. Nilai Laju Endap Darah pada penderita DM yang normal sebanyak 6 responden (19%)

#### **5.2 Saran**

1. Disarankan bagi Penderita DM tipe 2 untuk rutin melakukan pemeriksaan Laju Endap Darah dan melakukan pola hidup sehat serta olahraga yang teratur
2. Untuk penelitian lebih lanjut, dapat melakukan pemeriksaan kadar fibrinogen, pemeriksaan CRP dengan menggunakan metode Hight Sensitivity CRP terhadap penderita DM tipe 2



## DAFTAR PUSTAKA

- Aliviameita, A., Puspitasari, Purwanti, Y., Fani, K. A., & Darmayanti, I. D. (2021). Korelasi Profil Darah dengan CRP Serum pada Pasien Diabetes Mellitus dengan Ulkus Diabetikum. *The Journal of Muhamadiyah Medical Laboratory Technologist*, 4(1), 40–48.
- Aminah, S. (2022). Pemeriksaan Laju Endap Darah (Led) Pada Pasien Diabetes Melitus (Dm) Tipe 2 Rawat Jalan Di Rsud Jombang (*Doctoral dissertation, ITSKes Insan Cendekia Medika Jombang*).
- Ermawati, N., Prakoso, S. A., Shofi, M., & Andayani, A. (2022). Hubungan Kadar HbA1c dengan Nilai Laju Endap Darah Pada Penderita Diabetes Melitus Di RSUD Daha Husada Kota Kediri. *Jurnal Sintesis: Penelitian Sains, Terapan dan Analisisnya*, 3(2), 67-74.
- Faswita, W. (2019). Gambaran Kualitas Hidup Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di Rsud. Dr. Rm Djoelham Kota Binjai Tahun 2019. *Jurnal Online Keperawatan Indonesia*, 2(1), 131-138.
- Hardianto, D. (2020). Telaah Komprehensif Diabetes Melitus: klasifikasi, gejala, diagnosa, pencegahan, dan pengobatan: A Comprehensive Review of Diabetes Mellitus: Classification, Symptoms, Diagnosis, Prevention, and Treatment. *Jurnal Bioteknologi & Biosains Indonesia (JBBI)*, 7(2), 304-317.
- Herman, H., Ali, N., Kalma, K., & Marwah, M. (2022). Nilai Laju Endap Darah (LED) Pada Penderita Diabetes Melitus tipe 2. *Jurnal Media Analisis Kesehatan*, 13(2), 85-94.
- Hidriyah, S., Rahmita, M., Trisna, C., Kesehatan, J. A., Kesehatan, P., & Kesehatan, K. (2018). Perbandingan Nilai Laju Endap Darah (LED) Antara Metode Westergren Dengan. *Jurnal Medikes*, 5(November 2018).
- Juleha, D. S., Utami, D., & Detty, A. U. (2021). Perbandingan Nilai Laju Endap Darah Antara Pengukuran Metode Manual Westergren dan Alat Otomatis Pada Sampel Darah Sitrat Penderita TB Paru Di RSUD Dr. Dradjat Prawiranegara Serang. *Malahayati Nursing Journal*, 3(3), 426–431.
- Kiswari R. (2014). *Hematologi dan Transfusi*. Jakarta: Erlangga.
- Kementerian kesehatan republik indonesia. (2020). *Tetap Produktif, Cegah Dan Atasi Diabetes Mellitus*. In *pusat data dan informasi kementerian kesehatan RI*.
- Mildawati, M., Diani, N., & Wahid, A. (2019). Hubungan usia, jenis kelamin dan lama menderita diabetes dengan kejadian neuropati perifer diabetik. *CNJ: Caring Nursing Journal*, 3(2), 30-37.

- Nugraha, Gilang. (2015). *Panduan Pemeriksaan Laboratorium Hematologi Dasar*, Jakarta: CV. Trans Info Medika
- Qifti, F., Malini, H., & Yetti, H. (2020). Karakteristik Remaja SMA dengan Faktor Risiko Diabetes Melitus di Kota Padang. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 20(2), 560–563.
- Rahmawati, F., & Rizona, F. (2021). Pengaruh Sleep Hygiene Terhadap Kualitas Tidur Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2. *Jurnal Keperawatan 'Aisyiyah*, 8(1), 17–24.
- Rahmawati, C. (2019). Pengaruh Dosis Antikoagulan EDTA 10% dan Natrium Sitrat 3, 8% Pada Pemeriksaan Laju Endap Darah. *Jurnal Penelitian dan Kajian Ilmiah Kesehatan Politeknik Medica Farma Husada Mataram*, 5(1), 79-85.
- Simatupang, R., & Kristina, M. (2023). Penyuluhan tentang diabetes melitus pada lansia penderita DM. *Jurnal Pengabdian Mandiri*, 2(3), 849-858.
- Sukarmin, M. D. (2019). Perbandingan Hasil Pengukuran Laju Endap Darah Dengan Metode Manual Dan Automatic. *Jurnal Kesehatan Yayasan R.S.Dr.Soetomo*, 5.
- Tandra, H (2018). *Diabetes Bisa Sembuh (Petunjuk Praktis Mengalahkan dan Menyembuhkan Diabetes)*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

## Lampiran I



**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA**  
**KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN**  
**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN**  
Jl. Jamin Ginting Km. 13,5 Kel. Lau Cih Medan Tuntungan Kode Pos 20136  
Telepon: 061-8368633 Fax: 061-8368644  
email : [kepk.poltekkesmedan@gmail.com](mailto:kepk.poltekkesmedan@gmail.com)



**PERSETUJUAN KEPK TENTANG**  
**PELAKSANAAN PENELITIAN BIDANG KESEHATAN**  
**Nomor: a.140/KEPK/POLTEKKES KEMENKES MEDAN 2023**

Yang bertanda tangan di bawah ini, Ketua Komisi Etik Penelitian Kesehatan Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan, setelah dilaksanakan pembahasan dan penilaian usulan penelitian yang berjudul :

**“Pemeriksaan Laju Endap Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Yang Dirawat Inap Di RSUP H. Adam Malik Medan”**

Yang menggunakan manusia dan hewan sebagai subjek penelitian dengan ketua Pelaksana/  
Peneliti Utama : **Dinda Ayumi**  
Dari Institusi : **Prodi D-III TLM Poltekkes Kemenkes Medan**

Dapat disetujui pelaksanaannya dengan syarat :  
Tidak bertentangan dengan nilai – nilai kemanusiaan dan kode etik penelitian..  
Melaporkan jika ada amandemen protokol penelitian.  
Melaporkan penyimpangan/ pelanggaran terhadap protokol penelitian.  
Melaporkan secara periodik perkembangan penelitian dan laporan akhir.  
Melaporkan kejadian yang tidak diinginkan.

Persetujuan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan sampai dengan batas waktu pelaksanaan penelitian seperti tertera dalam protokol dengan masa berlaku maksimal selama 1 (satu) tahun.

Medan, April 2023  
Ketua Komisi Etik Penelitian Kesehatan  
Poltekkes Kemenkes Medan



Dr. Jhonsan P. Sihombing, MSc, Apt.  
NIP. 196901302003121001

## Lampiran II



Nomor : LB.02.02/D.XXVIII.III.2.2.2/1735 /2023  
Perihal : Izin Penelitian

9 Mei 2023

Yth. Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Medan

Di

Tempat

Sehubungan dengan Surat Saudara Nomor : DM.02.04/00/03/231/2023 tanggal 4 April 2023 perihal Permohonan Izin Penelitian Mahasiswa Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Medan an:

Nama : Dinda Ayumi  
N I M : P07534020095  
Judul Penelitian : Pemeriksaan Laju Endap Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Yang Dirawat Inap di RSUP H. Adam Malik Medan

maka dengan ini kami informasikan persyaratan untuk melaksanakan Penelitian adalah sebagai berikut:

1. Pelaksanaan Penelitian sesuai dengan Standar Prosedur Operasional (SPO) yang berlaku di RSUP H.Adam Malik dan harus mengutamakan kenyamanan dan keselamatan pasien.
2. Hasil Penelitian yang telah di publikasi dilaporkan ke RSUP H. Adam Malik Cq. Pendidikan dan Penelitian dengan melampirkan bukti publikasi.

Proses selanjutnya peneliti dapat menghubungi Sub Koordinator Penelitian dan Pengembangan RSUP H. Adam Malik, Gedung Administrasi Lantai 3 dengan Contact Person Iing Yuliatuti, SKM, MKes No. HP. 081376000099.

Demikian kami sampaikan, atas kerja samanya diucapkan terima kasih.

Direktur SDM, Pendidikan dan Umum  
Drs. Jintan Ginting, Apt, M.Kes  
NIP. 196312031996031001

Tembusan:  
1. Peneliti  
2. Peringgal



### Lampiran III



**RSUP H. ADAM MALIK**  
**DIREKTORAT MEDIK DAN KEPERAWATAN**  
**INSTALASI LABORATORIUM TERPADU**  
**SUB INSTALASI PATOLOGI KLINIK**  
Jl. Bunga Lau No. 17 Medan Tuntungan Km. 12 Kotak Pos 247  
Airphone. 224

No : LB.01.02/D.XXVIII/I.1A.9.2/ 143 /2023  
Lamp : -  
Hal : Izin Penelitian

Medan 23 Mei 2023

Yang terhormat,  
Kepala Politeknik Kesehatan Kemenkes  
di –  
Medan

Sehubungan dengan surat No LB.02.03/D.XXVIII.III.2.2.2/1840/2023 tanggal 15 Mei 2023, kami memberitahukan bahwasannya nama di bawah ini :

NO	NAMA	NIM	JUDUL
1	Fathni Hafizah	P07534020095	" Analisis Kadar Hematokrit dan Tekanan Darah Pada Pasien Obesitas Yang Rawat Inap di RSUP H. Adam Malik Medan".
2	Dinda Ayumi	P07534020092	"Pemeriksaan Laju Endap Darah Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Yang Dirawat Inap di RSUP.H. Adam Malik Medan".

Telah selesai melaksanakan Pemeriksaan Laboratorium izin Pengambilan data di Sub Instalasi Patologi Klinik RSUP. H. Adam Malik Medan mulai tanggal 15 Mei 2023 s/d 29 Mei 2023.

Demikian kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.



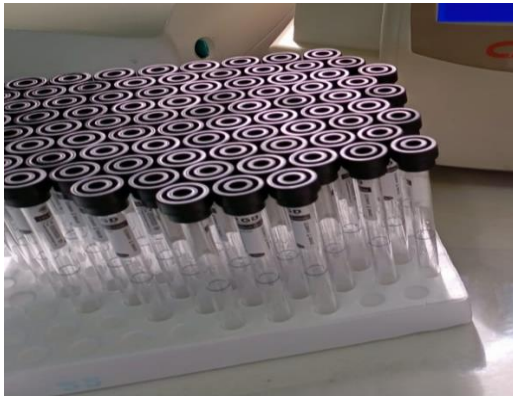
dr. Febrina Sulaiman, M.Ked (Clin.Path), SpPK  
NIP. 198402272010122001

Lampiran IV

<b>No. Responden</b>	<b>Jeniskelamin (L/P)</b>	<b>Umur (Tahun)</b>	<b>LFD (mm/Jam)</b>
S1	L	59	82
S2	P	51	84
S3	P	43	6
S4	L	48	136
S5	L	63	5
S6	P	62	92
S7	P	57	133
S8	L	54	153
S9	L	69	126
S10	L	43	89
S11	P	70	78
S12	P	40	130
S13	P	57	136
S14	L	70	78
S15	P	64	123
S16	P	65	55
S17	L	71	57
S18	P	69	86
S19	L	56	109
S20	P	47	42
S21	P	58	132
S22	P	61	12
S23	L	37	12
S24	P	57	24
S25	L	47	3
S26	P	67	38
S27	L	63	28
S28	P	55	44
S29	P	86	10
S30	L	55	4
S31	L	63	55
S32	L	62	107

## Lampiran V

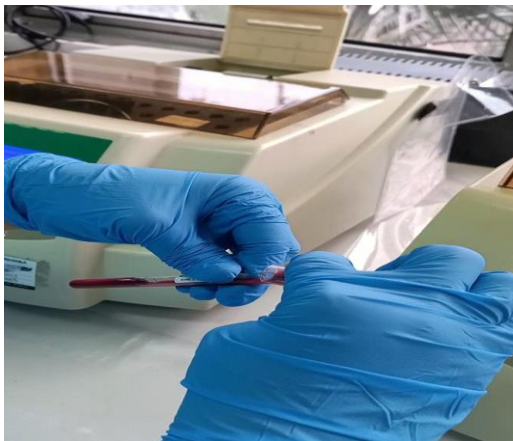
### Dokumentasi



Tabung ESR



Caretum Analyzer



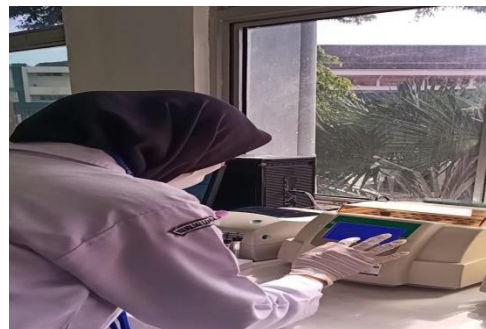
Tuang darah EDTA ke tabung



Homogenkan



Masukkan Tabung ke Alat



Inkubasi 30 menit

## Lampiran VI

**LEMBAR KONSULTASI KARYA TULIS ILMIAH  
JURUSAN D-III TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
POLTEKKES KEMENKES MEDAN  
TAHUN 2023**

Nama : Dinda Ayumi  
Nim : P07534020092  
Dosen Pembimbing : Karolina Br. Surbakti, SKM, M. Biomed  
Judul KTI : Pemeriksaan Laju Endap Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Yang Dirawat Inap di RSUP H. Adam Malik Medan

No.	Hari/Tanggal	Materi Bimbingan	Paraf Dosen Pembimbing
1	Selasa, 23 Mei 2023	Revisi BAB I-BAB III	
2	Selasa, 6 Juni 2023	Pengajuan BAB IV-V	
3	Rabu, 7 Juni 2023	Revisi BAB IV-BAB V	
4	Selasa, 13 Juni 2023	ACC KTI	
5	Senin, 16 Juni 2023	Sidang KTI	
6	Senin, 10 Juli 2023	Pembahasan	
7	Rabu, 12 Juli 2023	Kesimpulan	
8	Jumat, 14 Juli 2023	Saran	
9	Senin, 17 Juli 2023	Abstrak dan Daftar Pustaka	

Medan, Juli 2023  
Dosen Pembimbing



Karolina Br. Surbakti, SKM, M. Biomed  
NIP. 197408182001122001



**Lampiran VII**

**JADWAL PENELITIAN**

NO	JADWAL	BULAN									
		O K T O B E R	N O V E M B E R	D E S E M B E R	J A N U A R I	F E B R U A R I	M A R E T	A P R I L	M E I	J U N I	J U L I
1	Penelusuran KTI										
2	Pengajuan Judul KTI										
3	Konsultasi Judul										
4	Konsultasi dengan Pembimbing										
5	Penulisan Proposal										
6	Ujian Proposal										
7	Pelaksanaan Penelitian										
8	Penulisan Laporan KTI										
9	Ujian KTI										
10	Perbaikan KTI										

## Lampiran VIII

### DAFTAR RIWAYAT HIDUP



### DAFTAR PRIBADI

Nama : Dinda Ayumi  
Nim : P07534020092  
Tempat, Tanggal Lahir : Tanjung Baru, 21 Maret 2002  
Agama : Islam  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Status Dalam Keluarga : Anak ke 3 dari 4 bersaudara  
Alamat : Jl. Darmosari Dusun I  
No. Telepon : 083192215370  
email : [dindaayumi242@gmail.com](mailto:dindaayumi242@gmail.com)

### DATA PENDIDIKAN

Tahun 2008-2014 : SD Negeri 106180 Tanjung Baru  
Tahun 2014-2017 : SMP Negeri 5 Tanjung Morawa  
Tahun 2017-2020 : SMA Nusantara Lubuk Pakam  
Tahun 2020-2023 : Poltekkes Kemenkes Medan