

**KARYA TULIS ILMIAH**

**GAMBARAN LAJU ENDAP DARAH (LED) PADA PENDERITA  
DIABETES MELLITUS TIPE 2 DI PUSKESMAS CUKIR JOMBANG**



**DILA RAHMATU SOFIA**

**201310008**

**PROGRAM STUDI DIII TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS**

**FAKULTAS VOKASI**

**INSTITUT TEKNOLOGI SAINS DAN KESEHATAN INSAN CENDEKIA  
MEDIKA JOMBANG**

**2024**

**KARYA TULIS ILMIAH**

**GAMBARAN LAJU ENDAP DARAH (LED) PADA PENDERITA  
DIABETES MELLITUS TIPE 2 DI PUSKESMAS CUKIR JOMBANG**



**DILA RAHMATU SOFIA**

**201310008**

**PROGRAM STUDI DIII TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS**

**FAKULTAS VOKASI**

**INSTITUT TEKNOLOGI SAINS DAN KESEHATAN INSAN CENDEKIA  
MEDIKA JOMBANG**

**2024**

**KARYA TULIS ILMIAH**

**GAMBARAN LAJU ENDAP DARAH (LED) PADA PENDERITA DIABETES  
MELLITUS TIPE 2 DI PUSKESMAS CUKIR JOMBANG**

**Karya Tulis Ilmiah**

**Diajukan dalam Rangka Memenuhi Persyaratan**

**Menyelesaikan Studi di Program Studi**

**Diploma III Teknologi Laboratorium Medis**



**PROGRAM STUDI DIII TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS**

**FAKULTAS VOKASI**

**INSTITUT TEKNOLOGI SAINS DAN KESEHATAN**

**INSAN CENDEKIA MEDIKA JOMBANG**

**2024**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dila Rahmatu Sofia

NIM : 211310008

Program Studi : D-III Teknologi Laboratorium Medis

Menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “Gambaran Laju Endap Darah (LED) pada penderita Diabetes Mellitus tipe 2 di Puskesmas Cukir Jombang” adalah bukan Karya Tulis Ilmiah milik orang lain sebagian maupun keseluruhan, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar, saya bersedia mendapatkan sanksi.



Jombang, 29 Mei 2024

Yang menyatakan



Dila Rahmatu Sofia

211310008

## PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dila Rahmatu Sofia

NIM : 211310008

Program Studi : D-III Teknologi Laboratorium Medis

Menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “Gambaran Laju Endap Darah (LED) pada penderita Diabetes Mellitus tipe 2 di Puskesmas Cukir Jombang” secara keseluruhan benar-benar bebas plagiasi. Jika di kemudian hari terbukti melakukan plagiasi, maka saya siap di tindak sesuai hukum yang berlaku.



Jombang, 29 Mei 2024

Yang menyatakan



Dila Rahmatu Sofia  
211310008

## HALAMAN PERSETUJUAN KARYA TULIS ILMIAH

Judul : Gambaran Laju Endap Darah (LED) pada  
Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 di Puskesmas  
Cukir Jombang

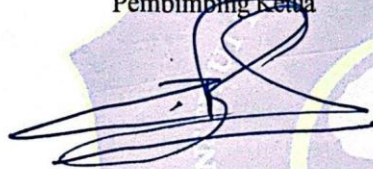
Nama Mahasiswa : Dila Rahmatu Sofia

NIM : 211310008

TELAH DISETUJUI KOMISI PEMBIMBING

PADA TANGGAL 27 MEI 2024

Pembimbing Ketua



Dr. H. M. Zainul Arifin, Drs., M.Kes, AIFO  
NIDN. 0717076403

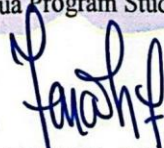
Pembimbing Anggota



Harnanik Nawangsari, S.ST., M.Keb  
NIDN. 0718047203

Mengetahui,

Ketua Program Studi



Farah Khanifah, S.Pd., M.Si., M.Farm  
NIDN. 0725038802

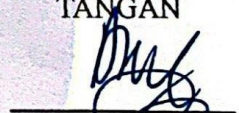
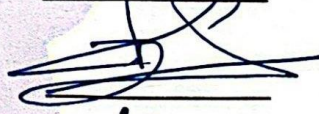
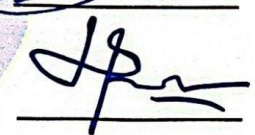


## HALAMAN PENGESAHAN KARYA TULIS ILMIAH

Tugas Akhir ini telah diajukan oleh:

Nama Mahasiswa : Dila Rahmatu Sofia  
NIM : 211310008  
Program Studi : DIII Teknologi Laboratorium Medis  
Judul : Gambaran Laju Endap Darah (LED) pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 di Puskesmas Cukir Jombang.

Telah Diseminarkan dalam Ujian Karya Tulis Ilmiah  
Pada Tanggal 04 Juli 2024  
Komisi Dewan Penguji

	NAMA	TANDA TANGAN
<b>Ketua Dewan Penguji</b>	: Prof. Win Darmanto, M., Si., Med.Sci., Ph.D. NIP. 196106161987011001	
<b>Penguji I</b>	: Dr. H. M. Zainul Arifin, Drs., M.Kes, AIFO NIDN. 717076403	
<b>Penguji II</b>	: Harnanik Nawangsari, S.ST., M.Keb NIDN. 0718047203	

Mengetahui,

Dekan Fakultas Vokasi



Sri Sayekti, S.Si., M.Ked  
NIDN. 0725027702

Ketua Program Studi  
DIII Teknologi Laboratorium Medis

Farach Khanifah, S.Pd., M.Si., M.Farm  
NIDN. 0725038802

## RIWAYAT HIDUP

Penulis ini dilahirkan di Jombang, 10 Juli 2002 merupakan putri kedua dari dua bersaudara dari ibu Mujiati dan bapak Pornomo. Penulis mengawali pendidikan di tahun 2006 di RA PERWANIDA Kota Jombang, pada tahun 2008 penulis melanjutkan pendidikan di MI AL-HIDAYAH, kemudian pada tahun 2014 penulis melanjutkan pendidikan di SMPN 1 KESAMBEN dan pada tahun 2017 penulis melanjutkan pendidikan di SMA NEGRI KESAMBEN, pada tahun 2020 penulis lulus dari SMA NEGRI KESAMBEN jurusan IPA. Pada tahun 2021 penulis lulus seleksi masuk Institut Teknologi Sains dan Kesehatan Insan Cendekia Medika (ICMe) Jombang dengan jalur Bidikmisi, penulis memilih program studi D-III Teknologi Laboratorium Medis dari pilihan program studi yang ada di Institut Teknologi Sains dan Kesehatan Insan Cendekia Medika (ICMe) Jombang.

Demikian riwayat hidup yang saya buat dengan sebenar-benarnya.

Jombang, 29 Mei 2024  
Yang menyatakan

Dila Rahmatu Sofia  
211310008



## MOTTO

“Tidak ada hal yang sia-sia dalam belajar karena ilmu akan bermanfaat pada waktunya”



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah yang maha kuasa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan. Karya tulis ilmiah ini diajukan untuk memenuhi persyaratan akademik di Institut Teknologi Sains dan Kesehatan Insan Cendekia Medika Jombang yang berjudul “Gambaran Laju Endap Darah (LED) pada penderita Diabetes Mellitus tipe 2 di Puskesmas Cukir Jombang”.

Keberhasilan karya tulis ilmiah ini adalah suatu hal yang sulit dipercaya apabila tidak mendapat dukungan, bimbingan serta kerjasama dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis menyampaikan banyak terimakasih kepada:

1. Prof. Drs. Win Darmanto, M.Si.,Med.Sci.,Ph.D. selaku Rektor Institut Teknologi Sains dan Kesehatan Insan Cendekia Medika Jombang.
2. Sri Sayekti, S.Si., M.Ked selaku Dekan Fakultas Vokasi Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis Institut Teknologi Sains dan Kesehatan Insan Cendekia Medika Jombang.
3. Farach Khanifah, S.Pd., M.Si., M.Farm selaku Ketua Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis Institut Teknologi Sains dan Kesehatan Insan Cendekia Medika Jombang.
4. Dr. M. Zainul Arifin., M.Kes selaku pembimbing 1 yang senantiasa sabar membimbing, memberikan petunjuk maupun masukan dan pengarahan selama penyusunan karya tulis ilmiah ini.
5. Harnanik Nawangsari, S.ST.,M.Keb selaku pembimbing 2 yang senantiasa memberikan bimbingan, petunjuk maupun masukan dan pengarahan selama penyusunan karya tulis ilmiah ini.

6. Segenap Dosen Fakultas Vokasi Program DIII Teknologi Laboratorium Medis Institut Teknologi Sains dan Kesehatan Insan Cendekia Medika Jombang.
7. Kepada ayah saya Pornomo dan ibu saya Mujiati dan juga kakak saya M Hidayatul Ma'ruf yang telah memberikan doa terbaik, memberikan semangat dan dukungan kepada saya sehingga dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah.
8. Kepada kekasih saya Dani Putra Wijaya telah menemani dan menyemangati, sehingga penyusunan karya tulis ilmiah ini dapat terselesaikan.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak membantu memberikan pemikiran demi kelancaran dan keberhasilan penyusunan karya tulis ilmiah ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak keterbatasan dalam karya tulis ilmiah ini. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran demi kesempurnaan karya tulis ilmiah ini. Semoga karya tulis ilmiah ini dapat bermanfaat bagi penulis serta pembacanya.

Jombang, 29 Mei 2024

Dila Rahmatu Sofia  
211310008

## ABSTRAK

### GAMBARAN LAJU ENDAP DARAH (LED) PADA PASIEN DIABETES MELLITUS TIPE 2 DI PUSKESMAS CUKIR JOMBANG

**Oleh:**

Dr. H. M. Zainul Arifin, Drs., M.Kes, AIFO<sup>1</sup>, Harnanik Nawangsari, S.ST., M.Keb<sup>2</sup>, Dila  
Rahmatu Sofia<sup>3</sup>

Diabetes mellitus tipe 2 merupakan suatu kondisi gula darah pada tubuh manusia tidak terkontrol yang disebabkan adanya gangguan sensitivitas sel beta pankreas untuk menghasilkan hormon insulin yang berperan untuk mengontrol gula darah dalam tubuh. Pada penderita Diabetes mellitus tipe 2 ditemukan laju endap darah (LED) yang tinggi dikarenakan adanya infeksi akut dan kronis, inflamasi atau peradangan akut dalam tubuh, dan banyak pemicu lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana hasil pemeriksaan laju endap darah (LED) pada penderita Diabetes mellitus tipe 2 di Puskesmas Cukir Jombang.

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah bersifat deskriptif. Teknik pengambilan sampel pada pemeriksaan ini yaitu *purposive sampling*. Populasinya sebagian penderita Diabetes mellitus tipe 2 di Puskesmas Cukir Jombang sejumlah 30 responden. Sampel yang digunakan sejumlah 23 responden. Variabel dalam penelitian ini adalah gambaran laju endap darah (LED) pada penderita diabetes mellitus tipe 2 di Puskesmas Cukir Jombang. Pemeriksaan ini menggunakan metode westergreen.

Berdasarkan hasil penelitian dari pemeriksaan laju endap darah sebagian besar tinggi. Didapatkan hasil yaitu sebagian besar hasilnya tinggi dengan jumlah responden (65%) dan sebagian kecil normal dengan jumlah responden (35%).

Kesimpulan penelitian ini adalah sebagian besar sampel yang diteliti pada penderita diabetes mellitus tipe 2 memiliki laju endap darah tinggi.

**Kata Kunci : Penderita Diabetes Mellitus tipe 2, Laju Endap Darah (LED)**

## **ABSTRACT**

### ***DESCRIPTION OF THE ERYTHROCYTE SEDIMENTATION RATE (ESR) PATIENTS WITH TYPE 2 DIABETES MELLITUS (DM) AT THE CUKIR JOMBANG HEALTH CENTER***

**By:**

Dr. H. M. Zainul Arifin, Drs., M.Kes, AIFO<sup>1</sup>, Harnanik Nawangsari, S.ST., M.Keb<sup>2</sup>, Dila Rahmatu Sofia<sup>3</sup>

*Diabetes mellitus type 2 is a condition where blood sugar in the human body is uncontrolled which is caused by impaired sensitivity of pancreatic beta cells to produce the hormone insulin which plays a role in controlling blood sugar in the body. In people diabetes mellitus type 2, a high erythrocyte sedimentation rate (ESR) is found due to acute and chronic infections, acute inflammation in the body, and many other triggers. This study aims to find out the results of erythrocyte sedimentation rate (ESR) examinations in people with diabetes mellitus type 2 at the Cukir Jombang Health Center.*

*The type of research used in this research is descriptive. The sampling technique in this examination is purposive sampling. The population consisted of 30 respondents suffering from diabetes mellitus type 2 at the Cukir Jombang Health center. The sample used was 23 respondents. The variable in this study is examination of the erythrocyte sedimentation rate patients with type 2 diabetes mellitus at the Cukir Jombang Health Center. Inspection this uses the westergreen method.*

*From examination, the erythrocyte sedimentation rate is mostly high. The results obtained were that most of the results were high, respondents (65%) and a small percentage were normal, respondents (35%).*

*The conclusion of this study is that most of the samples studied in type 2 diabetes mellitus sufferers had high erythrocyte sedimentation rates.*

**Keywords : Diabetes Mellitus type 2 Patients, Erythrocyte Sedimentation Rate (LED)**



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN JUDUL DALAM .....</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN KARYA TULIS ILMIAH.....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN KARYA TULIS ILMIAH.....</b>	<b>vi</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>vii</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>ix</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>xi</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xviii</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN .....</b>	<b>xix</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan .....	4
1.4 Manfaat .....	4
1.4.1 Manfaat teoritis .....	4
1.4.2 Manfaat praktis .....	4
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1 Tinjauan Umum Diabetes Mellitus .....	5
2.1.1 Definisi diabetes mellitus .....	5
2.1.2 Klasifikasi diabetes mellitus .....	5
2.1.3 Gejala klinis.....	7
2.1.4 Faktor yang berhubungan dengan diabetes mellitus tipe 2 .....	8
2.1.5 Kriteria diagnosis diabetes mellitus.....	9
2.1.6 Patofisiologi.....	10
2.1.7 Penyebab diabetes mellitus tipe 2 .....	11
2.1.8 Komplikasi diabetes mellitus.....	11

2.1.9 Terapi diabetes mellitus tipe 2 .....	12
2.2 Laju Endap Darah (LED) .....	13
2.2.1 Definisi laju endap darah (LED) .....	13
2.2.2 Fase laju endap darah (LED).....	13
2.2.3 Faktor – faktor yang mempengaruhi laju endap darah (LED) .....	14
2.2.4 Manfaat pemeriksaan laju endap darah (LED).....	16
2.2.5 Kesalahan pemeriksaan laju endap darah (LED).....	17
2.2.6 Faktor yang meningkatkan laju endap darah (LED).....	18
2.2.7 Hubungan laju endap darah (LED) dengan diabetes mellitus (DM)....	18
2.2.8 Metode-metode pemeriksaan laju endap darah (LED).....	20
2.2.9 Nilai normal laju endap darah (LED).....	21
<b>BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL.....</b>	<b>22</b>
3.1 Kerangka Konseptual .....	22
3.2 Penjelasan Kerangka Konseptual .....	23
<b>BAB 4 METODE PENELITIAN.....</b>	<b>24</b>
4.1 Jenis dan Rancangan Penelitian .....	24
4.2 Waktu dan Tempat Penelitian .....	24
4.2.1 Waktu penelitian .....	24
4.2.2 Tempat penelitian .....	24
4.3 Populasi Penelitian, Sampling, dan Sampel .....	25
4.3.1 Populasi .....	25
4.3.2 Sampling.....	25
4.3.3 Sampel.....	25
4.4 Kerangka Kerja ( <i>Frame Work</i> ) .....	28
4.5 Variabel dan Definisi Operasional Variabel .....	29
4.5.1 Variabel .....	29
4.5.2 Definisi operasional variabel.....	29
4.6 Pengumpulan Data .....	30
4.6.1 Instrumen penelitian .....	30
4.6.2 Alat dan bahan.....	30
4.6.3 Prosedur penelitian .....	31
4.7 Teknik Pengelolaan Data dan Analisa Data.....	32
4.7.1. Teknik pengolahan data.....	32
4.7.2. Analisa data .....	33
4.8 Etika Penelitian .....	34

<b>BAB 5 HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>36</b>
5.1 Hasil .....	36
5.1.1 Data umum .....	36
5.1.2 Data khusus .....	37
5.2 Pembahasan.....	37
<b>BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>42</b>
6.1 Kesimpulan .....	42
6.2 Saran .....	42
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>43</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>47</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Definisi Operasional Variabel Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 di Puskesmas Cukir Jombang .....	29
Talbel 5.1 Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan usia Penderita Diabetes Mellitus tipe 2 di Puskesmas Cukir Jombang .....	36
Talbel 5.2 Distribusi Frekuensi Berdasarkan Hasil Pemeriksaan Laju Endap Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 di Puskesmas Cukir Jombang .....	37



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Kerangka Konseptual Pemeriksaan LED Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 di Pukesmas Cukir .....22

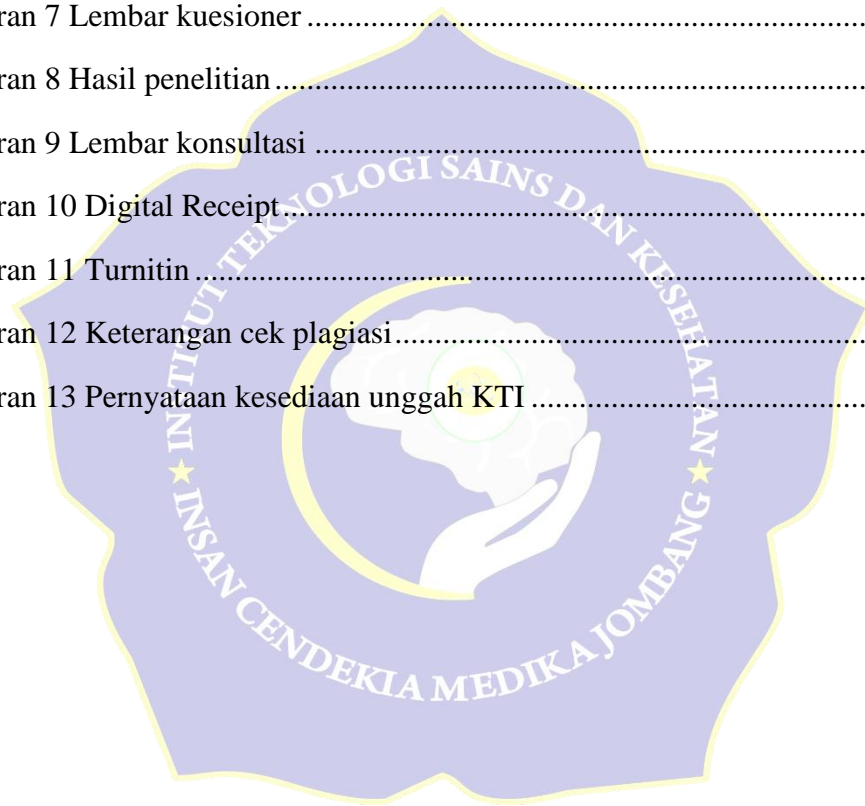
Gambar 4.1 Kerangka Kerja pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) pada penderita Diabetes Mellitus tipe 2 di Pukesmas Cukir Jombang .....28





## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat izin penelitian .....	47
Lampiran 2 Surat keterangan sudah penelitian .....	48
Lampiran 3 Lembar uji etik .....	49
Lampiran 4 Lembar perpustakaan. ....	50
Lampiran 5 Dokumentasi penelitian .....	51
Lampiran 6 Lembar persetujuan .....	52
Lampiran 7 Lembar kuesioner .....	53
Lampiran 8 Hasil penelitian .....	54
Lampiran 9 Lembar konsultasi .....	56
Lampiran 10 Digital Receipt .....	58
Lampiran 11 Turnitin .....	59
Lampiran 12 Keterangan cek plagiasi.....	61
Lampiran 13 Pernyataan kesediaan unggah KTI .....	62



## DAFTAR SINGKATAN

ATP	: <i>Ability To Pay</i>
BSR	: <i>Blood Erythrocyte Rate</i>
DM	: <i>Diabetes Mellitus</i>
EDTA	: <i>Ethylen Diamine Tetra Acetic Acid</i>
ESR	: <i>Erythrocyte Sedimentation Rate</i>
IDF	: <i>Internasional Diabetes Federation</i>
LED	: <i>Laju Endap Darah</i>
NaCl	: <i>Natrium Chloride/Sodium Chloride</i>



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Diabetes Mellitus (DM) merupakan penyakit yang disebabkan oleh gangguan pada pankreas yang tidak mampu memproduksi insulin atau memecah insulin sesuai kebutuhan tubuh sehingga menyebabkan hiperglikemia kronis yang berhubungan dengan berbagai penyakit metabolik. Diabetes mellitus tipe 2 merupakan suatu kondisi gula darah pada tubuh manusia tidak terkontrol yang disebabkan adanya gangguan sensitivitas sel beta pankreas untuk menghasilkan hormon insulin yang berperan untuk mengontrol gula darah di dalam tubuh. Beberapa masyarakat perkotaan menjalani gaya hidup modern di mana perangkat elektronik membatasi pergerakan fisik. Pengurangan massa otot yang berlebihan, ditambah dengan peningkatan makanan berkalori tinggi dan berlemak, menyebabkan obesitas berkembang menjadi diabetes mellitus tipe 2. Ditemukan LED yang tinggi pada pasien DM tipe 2, karena infeksi kronis dan akut disertai peradangan akut di dalam tubuh, globulin fibrinogen dan banyak pemicu lainnya. Tinggi LED memberikan respon yang tidak spesifik terhadap kerusakan jaringan dan salah satu petunjuk adanya penyakit (Sitepu, 2019).

Menurut *Internasional Diabetes Federation* (IDF) pada tahun 2022 melaporkan bahwa 537 juta orang dewasa (20-79 tahun) hidup dengan diabetes diseluruh dunia. Jumlah ini di perkirakan akan meningkat menjadi 643 juta pada tahun 2030 dan 784 juta pada tahun 2045. Diabetes mellitus

menyebabkan 6,7 juta kematian pada tahun 2021. 541 juta orang dewasa di seluruh dunia, atau 1 dari 10, mengalami gangguan toleransi glukosa, menempatkan mereka pada risiko tinggi terkena diabetes tipe 2 (IDF, 2023). Kementerian Kesehatan Republik Indonesia melaporkan jumlah penderita diabetes mellitus pada tahun 2021 sebanyak 19,47 juta jiwa (Kemenkes RI, 2023). Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur pada tahun 2021 mencapai 929.535 kasus. Dari jumlah tersebut diestimasikan sebanyak 867.257 penderita (93,3%) yang telah terdiagnosis dan mendapatkan pelayanan kesehatan (Dinkes Jatim, 2022). Untuk pasien Diabetes Mellitus juga cukup banyak di Puskesmas Cukir, bahkan setiap tahunnya grafik Diabetes mellitus tipe 2 mengalami peningkatan. Data pasien pada bulan Januari sampai April 2024, sekitar 30 penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 di Puskesmas Cukir Kabupaten Jombang. Hasil pemeriksaan yang pernah dilakukan pada 10 responden, didapatkan hasil 4 reponden hasilnya tidak mengalami peningkatan Laju Endap Darah (Normal) sedangkan 6 responden mengalami peningkatan Laju Endap Darah (Tinggi).

Faktor penyebab diabetes mellitus adalah virus, bakteri, genetik, toksin, dan nutrisi. Dipercaya bahwa kadar yang dikonsumsi, selain riwayat genetik dan obesitas. Diabetes yang tidak terkontrol dapat menyebabkan masalah kronis dan akut. Masalah vaskuler yang disebabkan oleh disfungsi endotel dan akhirnya menyebabkan aterosklerosis, merupakan contoh komplikasi kronis yang sering muncul. Aterosklerosis merupakan suatu kondisi inflamasi kronis yang ditandai dengan peningkatan kadar fibrinogen, yang selanjutnya berpengaruh pada laju endap darah (LED).

Sedimentasi eritrosit yang meningkat dapat disebabkan oleh adanya infeksi akut, infeksi kronis, peradangan akut dalam tubuh, kerusakan jaringan (nekrosis), efek obat-obatan, demam, rematik, adanya kolestrol, peningkatan kadar globulin dan fibrinogen. Tingginya sedimen eritrosit juga bisa karena wanita yang hamil, keadaan yang sedang stress dan fisiologis lainnya sehingga tingkat fibrinogen (ESR) tinggi. Peningkatan fibrinogen ini menyebabkan pembentukan rouleaux lebih cepat sehingga ESR meningkat atau tinggi (Sitepu, 2019).

Untuk menjaga kadar gula darah tetap stabil pada pasien DM tipe 2 dengan menerapkan pola hidup sehat seperti olahraga teratur, manajemen stres yang baik, nutrisi yang sehat dan tepat serta pemeriksaan rutin. Konsultasikan dengan dokter untuk memeriksa kadar gula darah anda seminggu sekali. Minum obat secara teratur sesuai petunjuk dan anjuran dokter, sehingga dokter pasien mengetahui di mana kesehatannya sehingga mengurangi kenaikan kadar gula darah. Ketika gula darah tinggi, terjadi peradangan atau inflamasi di dalam tubuh. Tes lain yang disebut *Blood Erythrocyte Rate* (BSR) dilakukan untuk mengetahui apakah ada peradangan di dalam tubuh. Jika hasil tes ESR diatas maka diketahui terjadi peradangan, namun jika LED normal maka dapat dipastikan pasien hidup sehat dan harus melakukan pemeriksaan rutin (Sitepu, 2019).

Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan terdapat pasien Diabetes Mellitus tipe 2 yang banyak dan meningkat setiap tahunnya, maka peneliti sangat tertarik untuk mengambil judul tentang “ Gambaran Laju



Endap Darah (LED) pada penderita diabetes mellitus tipe 2 di Puskesmas Cukir Jombang ”

### **1.3 Rumusan Masalah**

Bagaimana gambaran pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) pada diabetes mellitus tipe 2 di Puskesmas Cukir Jombang?

### **1.3 Tujuan**

Untuk mengetahui pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) pada diabetes mellitus tipe 2 di Puskesmas Cukir Jombang,

### **1.4 Manfaat Penelitian**

#### **1.4.1 Manfaat teoritis**

Diharapkan dapat menambah pengetahuan di bidang Hematologi khususnya menambah informasi pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) pada penderita diabetes mellitus tipe 2 di Puskesmas Cukir Jombang.

#### **1.4.2 Manfaat praktis**

Sebagai Wacana baru Mahasiswa Institut Teknologi Sains dan Kesehatan ICME Jombang, menyajikan data pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) pada penderita diabetes mellitus tipe 2 dan dapat menjadi masukan mengenai cara menjaga kesehatan guna melindungi diri dari diabetes mellitus tipe 2.

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Tinjauan Umum Diabetes Mellitus (DM)

##### 2.1.1 Definisi diabetes mellitus

Diabetes Mellitus merupakan penyakit kronis yang ditandai dengan peningkatan gula darah yang disertai dengan munculnya gejala utama, khususnya urine manis. Kata “diabetes” berasal dari kata Yunani “*siphon*” yang berarti tubuh menjadi saluran pembuangan kelebihan air, dan “mellitus” dari kata Yunani dan Latin yang berarti madu. Penyakit ini merupakan penyebab utama diabetes dan berhubungan dengan atau kekurangan insulin.

Diabetes Mellitus adalah gangguan metabolisme dimana mekanisme insulin normal tidak mampu mengoksidasi karbohidrat, sehingga terjadi hiperglikemia, glikosuria, poliuria, haus, lapar, lemah, asidosis, dan sering menyebabkan dispnea, lipemia, ketonuria, dan akhirnya kritis (Antari, 2017).

##### 2.1.2 Klasifikasi diabetes mellitus

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

Diabetes Mellitus tipe 1 ditandai dengan adanya penghancuran sel beta pankreas dan dibagi menjadi dua subtipe: tipe IA, diabetes yang disebabkan oleh proses imunologis (diabetes yang dimediasi imun), dan tipe IB, diabetes idiopatik yang penyebabnya tidak diketahui. Sel beta ditargetkan untuk dieliminasi oleh sistem kekebalan pada pasien dengan Diabetes tipe 1. Diabetes Mellitus tipe 1 pernah dikenal sebagai diabetes

remaja, dan dapat menyerang orang-orang dari segala usia. Penyakit gula darah tinggi, dan pemecahan protein dan lipid dalam tubuh (Antari, 2017)

## 2. Diabetes Mellitus Tipe 2

Diabetes Mellitus Tipe 2 umum terjadi pada sekitar 90-95% dari seluruh pasien diabetes. Diabetes tipe 2, sering dikenal sebagai Diabetes mellitus. Diabetes Mellitus tipe 2 ditandai dengan kerusakan bertahap sel pankreas, yang mencegah tubuh memproduksi insulin yang benar. Kondisi ini juga dikenal sebagai diabetes onset dewasa. DM tipe 2 berkembang ketika tubuh tidak mampu membuat cukup insulin atau ketika tidak mampu membuat insulin karena kapasitasnya untuk memproduksi telah terganggu. Ketika kita menderita DM tipe 2, tubuh kita menolak untuk merespon insulin atau mereka tidak membuat cukup insulin untuk menjaga kadar glukosa kisaran normal. Karena DM tipe 2 dapat berkembang perlahan dan gejalanya sangat bervariasi dari satu pasien ke pasien yang lain, beberapa orang dengan penyakit ini salah didiagnosis selama bertahun-tahun sebelum menerima diagnosis. DM tipe 2 lebih banyak terjadi pada mereka yang berusia paruh baya dan lebih tua, serta pada orang gemuk tertentu yang tidak melakukan aktivitas fisik. Kurangnya olahraga dapat memperlambat sirkulasi darah dan menyebabkan lemak menumpuk di dalam darah (Antari, 2017).

## 3. Diabetes Gestasional

Diabetes mellitus tipe 4 atau diabetes gestasional adalah diabetes yang terjadi pada wanita hamil yang sebelumnya tidak mengidap diabetes. Meskipun diabetes ini sering membaik setelah persalinan, sekitar 50%

wanita pengidap kelainan ini tidak akan kembali ke status nondiabetes setelah kehamilan berakhir. Bahkan, jika membaik setelah persalinan, risiko untuk mengalami diabetes tipe 2 setelah 5 tahun pada waktu mendatang lebih besar dari pada normal (Corwin, 2009).

#### 4. Diabetes Insipidus

Diabetes Insipidus adalah suatu kelainan dimana terdapat kekurangan hormone antidiurek yang menyebabkan rasa haus yang berlebihan (polidipsia) dan pengeluaran kemih yang sangat encer (Sutedjo., 2014)

#### 5. Diabetes Insipidus Nefrogenik

Diabetes Insipidus Nefrogenik adalah suatu kelainan dimana ginjal menghasilkan sejumlah besar air kemih yang encer karena ginjal gagal memberikan respon terhadap hormon antidiurek dan tidak mampu mempekatkan air kemih (Sutedjo., 2014).

### 2.1.3 Gejala klinis diabetes mellitus

Gejala umum diabetes meliputi:

#### 1. Polidipsia

Polidipsia adalah peningkatan asupan air karena sering haus. Rasa haus yang sensasional menyebabkan dehidrasi ketika ginjal mengeluarkan air dari sel. Dehidrasi akibat sel menyebabkan mulut menjadi kering dan menyebabkan Anda lebih sering merasa haus.

#### 2. Poliuria

Poliuria merupakan gejala buang air kecil berlebihan terutama pada malam hari. Urine yang dihasilkan lebih banyak dibandingkan orang sehat, yakni lebih dari 2.500 ml.

### 3. Polifagia

Akibat kekurangan atau terhambatnya kerja insulin, glukosa hasil metabolisme makanan tidak dapat diserap tubuh sehingga menyebabkan tubuh merasa lemas dan lapar.

4. Selalu merasa lelah dan kekurangan energi.

5. Mengalami infeksi dikulit.

6. Berat badan menurun.

7. Penglihatan menjadi kabur.

8. Peningkatan kadar gula darah yang tidak normal.

9. Urine atau air kencing mengandung glukosa (Corwin, 2009)

#### **2.1.4 Faktor yang berhubungan pada penderita diabetes mellitus**

##### 1. Jenis Kelamin

Menurut Survei Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2013, populasi penderita diabetes lebih banyak terjadi pada perempuan karena dampak diabetes pada masa kehamilan, angka harapan hidup perempuan lebih tinggi, serta angka obesitas dan hipertensi lebih banyak terjadi pada perempuan. laki-laki (Medika, 2017).

##### 2. Usia

Orang yang berusia di atas 40 tahun dapat menderita berbagai penyakit. Penyakit degeneratif merupakan penyakit yang disebabkan oleh menurunnya kualitas otot pada jaringan tubuh. Diabetes merupakan penyakit degeneratif. Setelah usia 40 tahun, produksi insulin mulai menurun. Jenis diabetes yang paling umum terjadi pada usia di atas 40 tahun adalah diabetes tipe 2 (Medika, 2017).



### 3. Lama Penderita DM

Lamanya menderita DM tipe 2 mengacu pada waktu sejak terdiagnosisnya DM tipe 2. Selain durasi penyakit, durasi DM tipe 2 juga berhubungan dengan faktor risiko lain seperti kepatuhan terhadap rejimen pengobatan dan tingkat keparahan diabetes. Namun jika diabetes jangka panjang diimbangi dengan pola hidup sehat maka hal ini akan menjaga kesehatan, mencegah atau menunda masalah jangka panjang (Setiyorini, 2017).

#### 2.1.5 Kriteria diagnosis diabetes mellitus

1. Gejala klasik DM disertai dengan hasil kadar glukosa darah sewaktu  $>200$  mg/dl (11,1 mmol/L). Glukosa darah sewaktu merupakan hasil pemeriksaan sesaat pada satu hari tanpa memperhatikan waktu makan terakhir.
2. Gejala klasik DM disertai dengan hasil kadar glukosa darah puasa  $>126$  mg/dl (7,0 mmol/L). Glukosa darah puasa adalah hasil pemeriksaan glukosa pada pasien yang tidak mendapat kalori sedikitnya delapan jam.
3. Kadar glukosa darah dua jam pp  $>200$  mg/dl (11,1 mmol/L).
  - a. Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO) dilakukan dengan standar WHO, menggunakan beban glukosa yang setara dengan 75 gram glukosa anhidrat yang dilarutkan dengan air.
  - b. Apabila hasil pemeriksaan tidak memenuhi kriteria normal atau DM, maka dapat digolongkan kedalam kelompok Toleransi Glukosa Terganggu (TGT) atau Gula Darah Puasa Terganggu (GDPT) bergantung pada hasil yang diperoleh sebagai berikut :

1. TGT : menunjukkan hasil glukosa darah plasma dua jam setelah beban antara 140-199 mg/dl (7,8-11,0 mmol/L).
2. GDPT : menunjukkan hasil glukosa darah puasa antara rentang 100-125 mg/dl (5,6-6,9 mmol/L) (Aminah dkk. 2023).

### **2.1.6 Patofisiologi diabetes mellitus**

Diabetes Mellitus atau lebih sering disebut penyakit kencing manis adalah suatu kondisi yang menyebabkan tingginya kadar glukosa darah. Hal ini terjadi karena tubuh tidak dapat membuat atau memanfaatkan insulin secara efektif, yang menyebabkan penumpukan gula dalam darah, yang pada gilirannya menyebabkan hiperglikemia. Dalam keadaan normal, darah akan memiliki konsentrasi glukosa yang beredar melaluinya. Hati bertanggung jawab untuk mengubah nutrisi yang dibawa ke dalam tubuh menjadi glukosa. Insulin adalah hormon yang dihasilkan oleh pankreas. Ini bertanggung jawab untuk mengendalikan sintesis dan penyimpanan glukosa dalam tubuh, yang dapat meningkatkan atau menurunkan kadar glukosa dalam darah. Karena kekurangan insulin ini, tubuh tidak dapat memanfaatkan glukosa secara efektif, yang menyebabkan hiperglikemia (juga dikenal sebagai kadar glukosa plasma yang tinggi). Kondisi ini mengarah pada identifikasi gejala khas diabetes melitus, termasuk poliguria, polidipsia, dan polifagia. Kadaan hiperglikemik menghasilkan glikosuria karena ginjal tidak mampu menyerap glukosa kedalam sirkulasi darah (Antari, 2017).

### **2.1.7 Penyebab diabetes mellitus tipe 2**

Penyebab utama diabetes mellitus tipe 2 karena insulin yang dihasilkan oleh pankreas tidak mencakupi untuk mengikat gula yang ada dalam darah akibat pola

makan atau gaya hidup yang tidak sehat. Penyebab utama diabetes mellitus tipe 2 yaitu :

1. Faktor keturunan.
2. Pola makan atau gaya hidup yang tidak sehat.
3. Kadar kolesterol yang tinggi.
4. Kurang berolahraga.
5. Obesitas atau kelebihan berat badan.

Penyebab diabetes tipe 2 pada umumnya karena gaya hidup yang tidak sehat. Hal tersebut mengakibatkan metabolisme dalam tubuh tidak sempurna sehingga membuat insulin dalam tubuh tidak dapat berfungsi dengan baik. Hormon insulin dapat diserap oleh lemak yang ada dalam tubuh sehingga pola makan dan gaya hidup tidak sehat bisa membuat tubuh kekurangan insulin (Lorraine., 2012).

#### **2.1.8 Komplikasi diabetes mellitus**

Komplikasi Diabetes Mellitus Secara umum dibagi menjadi 2 yakni komplikasi akut dan komplikasi vaskuler.

1. Komplikasi Makrovaskuler/Akut

Perkembangan aterosklerosis di arteri utama sebagai “masalah makrovaskuler”. Aterosklerosis dapat menyebabkan masalah kardiovaskuler termasuk serangan jantung dan stroke. Penderita diabetes sering memiliki masalah makrovaskuler seperti penyakit kardiovaskuler, stroke, dan amputasi. Pasien dengan Diabetes tipe 2 biasanya memiliki faktor risiko lain untuk masalah makrovaskular ini, termasuk hipertensi, dislipidemia, dan obesitas (Antari, 2017).

## 2. Komplikasi Mikrovaskuler/Kronis

Komplikasi mikrovaskular terutama terjadi pada Diabetes Melitus tipe 1. Hiperglikemia yang persisten dan pembentukan protein terglikasi menyebabkan dinding pembuluh darah menjadi kecil. Hal ini menyebabkan komplikasi mikrovaskuler, termasuk retinopati, dan neuropati (Antari, 2017).

### 2.1.9 Terapi diabetes mellitus tipe 2

Tujuan utamanya adalah mengontrol glukosa dan lipid plasma serta menurunkan tekanan darah bila meningkat. Pasien harus disarankan untuk menurunkan berat badan dan berhenti merokok, karena keduanya merupakan faktor risiko hipertensi dan penyakit kardiovaskular, dan keduanya umum terjadi pada diabetes mellitus tipe 2 (Greenstein, 2007).

Nasihat tentang perubahan pola makan pada awalnya diberikan. Tujuannya adalah mencapai kadar gula darah normal dan mengendalikan hiperlipidemia serta tekanan darah. 75% pasien mengalami obesitas atau mengalami obesitas yang tidak sehat, dan pilihan pengobatan utama adalah modifikasi pola makan yang bertujuan untuk mengurangi berat badan pasien ke berat badan yang sehat. Setelah berat badan ideal tercapai, pola makan disesuaikan untuk mempertahankan berat badan yang diinginkan. Sebaliknya, pasien disarankan untuk melakukan olahraga rutin yang disesuaikan dengan kemampuan pasien dalam meningkatkan insulin dan menurunkan kadar gula darah. Jika kadar lipid dan tekanan darah tidak dapat dikontrol, pengobatan awal dengan obat penurun lipid dan obat antihipertensi, biasanya dalam bentuk statin, diperlukan. Jika kontrol glikemik yang baik tidak

dapat dicapai dengan perubahan pola makan, maka hipoglikemia oral diresepkan (Greenstein, 2007).

## **2.1 Laju Endap Darah**

### **2.2.1 Definisi laju endap darah (LED)**

Laju Endap Darah (LED), disebut *Erythrocyte Sedimentation Rate* (ESR) atau *Blood Erythrocyte Rate* (BSR) dalam bahasa Inggris, adalah tes yang menentukan laju pengendapan eritrosit dalam darah yang diberi antikoagulan. Laju Endap Darah (LED) sering digunakan untuk mendeteksi dan memeriksa kerusakan, memantau berbagai jenis infeksi, penyakit autoimun, penyakit ganas, dan berbagai penyakit yang mempengaruhi protein plasma (Hidriyah dkk. 2018)

Pengendapan sel, yang disebut kecepatan eritrosit meningkat dengan cepat seiring bertambahnya berat sel, namun lajunya menurun seiring bertambahnya luas permukaan. Pada darah normal, LED rendah karena konsentrasi eritrosit akibat gravitasi seimbang dengan tingginya tekanan akibat pergerakan plasma (Dekayana A., 2019).

### **2.2.2 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 (Hutauruk & Saragih Sitio, 2022).
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 (Hikmah & Tarigan, 2022).

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 (Ramadhany dkk. 2022).

### 2.2.3 Faktor – faktor yang mempengaruhi laju endap darah (LED)

1. Jumlah eritrosit

Jika jumlah eritrosit terlalu banyak maka laju eritrosit akan menurun, jika jumlah eritrosit terlalu sedikit maka laju eritrosit akan menurun dan meningkat (Artha dkk. 2019).

2. Viskositas Darah

Jumlah eritrosit menurun karena peningkatan tekanan darah yang disebabkan oleh tekanan tinggi yang menghentikan penurunan tersebut (Juleha dkk. 2021).

3. Waktu

Harus ada selang waktu minimal beberapa jam antara pengambilan darah dan pemeriksaan jumlah eritrosit. Sel darah merah tersebut menyebabkan rouleaux, yang pada akhirnya mengakibatkan peningkatan volume eritrosit jika prosedur dilakukan lebih dari dua jam setelah jadwal dimulai. Ketika diameter dan luas permukaan tabung bertambah, maka laju sekresi eritrosit menurun dengan cepat (Nazarudin & Sari, 2021).



#### 4. Luas Permukaan Tabung

Semakin besar diameternya maka semakin cepat penurunan kecepatan eritrosit (Sukarmin & Iqlima, 2019).

#### 5. Posisi Tabung

Apabila tabung dipasang pada sudut tertentu maka tekanan darah meningkat, tekanan 3 derajat dari tabung menyebabkan peningkatan sebesar 30% (Ermawati dkk. 2023).

#### 6. Perbandingan Yang Salah Antara Koagulan dan Darah

Pasien akan mengalami defibrilasi atau syok parsial akibat penyakit ini, menyebabkan jumlah eritrosit rendah dan secara perlahan memilih lebih banyak sel untuk dihitung; Penting untuk memiliki antikoagulan. Untuk mencegah penggumpalan darah, diperlukan 1 mg EDTA untuk setiap ml darah yang dimiliki (Aminah dkk. 2023).

#### 7. Suhu

Dibuat pada suhu antara 18C dan 27C. Suhu rendah meningkatkan dingin dan menurunkan tekanan eritrosit. Temperatur yang tinggi dapat mempercepat proses, sedangkan suhu yang rendah dapat memperlambatnya. Oleh karena itu perlu diperhatikan suhu untuk mengontrol jumlah eritrosit dan mendapatkan hasil yang akurat (Rahmawati dkk. 2019). Di sisi lain, ada banyak faktor yang mempengaruhi jumlah eritrosit:

##### a) Faktor Eritrosit

Ukuran atau kepadatan partikel yang diendapkan merupakan faktor terpenting dalam menentukan laju proliferasi eritrosit. Dalam beberapa

kasus, perubahan pada permukaan sel darah merah mungkin disebabkan oleh fibrinogen plasma dan globulin, yang juga dapat meningkatkan tekanan darah eritrosit. Terdapat hubungan berbanding terbalik antara viskositas plasma dengan tekanan eritrosit (Herman dkk. 2022).

b) Faktor Plasma

Beberapa protein mempunyai sifat positif, yaitu memecah permukaan eritrosit, mengurangi penolakan eritrosit, dan menyebabkan agregasi atau penumpukan eritrosit (Hutauruk & Saragih Sitio, 2022).

c) Faktor Teknis dan Mekanis

Orientasi tabung, yang harus selalu vertikal, merupakan faktor penting dalam menentukan ukuran eritrosit. Pipa tidak boleh dipindahkan atau diguncang dengan cara apapun selama pemeriksaan. Ada pula hubungan antara panjang diameter ban dalam, laju eritrosit dan hasil pemeriksaan (Susiyanti dkk. 2021).

#### **2.2.4 Manfaat pemeriksaan laju endap darah (LED)**

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 menurun. Tingkat sedimentasi eritrosit yang meningkat mungkin 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 dkk. 2018).

### 2.2.5 Kesalahan pemeriksaan laju endap darah (LED)

Pemeriksaan laju endap darah melalui beberapa tahap pemeriksaan, yaitu tahap pra analitik, analitik, dan pasca analitik.

#### 1. Tahap Pra Analitik

Kesalahan yang terjadi pada tahap pra-analisis antara lain memasukkan informasi identifikasi yang salah atau tercampur, kesalahan alamat pasien dan dokter yang meminta tes, dan kesalahan pada saat pengumpulan dan persiapan. Pengambilan darah sulit atau darah tidak dapat dideteksi dengan segera, aliran darah kuat, dan hemokonsentrasi membutuhkan waktu lama untuk berkembang.

ATLM bekerja lambat sehingga menyebabkan terbentuknya gumpalan di dalam spuit dan terbentuknya gumpalan di dalam vial karena darah tidak tercampur dengan baik dengan antikoagulan. Ukuran sampel yang tidak mencukupi menyebabkan ketidakstabilan tekanan darah dan antikoagulasi. Bila menggunakan tabung vakum EDTA, tabung tidak ditutup tetapi jarum vakum dilepas, sehingga perbandingan dosis antikoagulan EDTA terhadap volume darah menjadi tidak akurat. Mencampur darah EDTA dengan natrium sitrat 0,9% tidak tepat pada kasus karena selang yang tidak tepat.

#### 2. Tahap Analitik

Kesalahan dalam proses analisis antara lain pengenceran campuran darah EDTA atau lebih atau kurang dari 0 darah donor dalam tabung

Westergreen. Pipa Westergreen yang digunakan kurang bersih dan tidak kering. Letak tabung Westergreen pada jalur Westergreen tidak berada pada satu garis lurus. Penyimpanan Westergreen dapat terkena getaran atau benturan.

### 3. Tahap Pasca Analitik

Kesalahan pada tahap pasca analisis meliputi keterlambatan pembacaan nilai LED pada saluran Westergreen dan kesalahan pengukuran pada plasma pelat Westergreen. Kesalahan mungkin terjadi dalam pelaporan hasil (Antari, 2017).

#### **2.2.6 Faktor yang meningkatkan LED**

1. Jumlah eritrosit kurang dari normal.
2. Ukuran eritrosit yang lebih besar dari ukuran normal, sehingga lebih muda atau cepat membentuk rouleaux, sehingga LED meningkat.
3. Peningkatan fibrinogen dalam darah akan mempercepat pembentukan rouleaux, sehingga LED meningkat.
4. Tabung pemeriksaan digoyang/bergetar akan mempercepat pengendapan, sehingga LED meningkat.
5. Suhu saat pemeriksaan lebih tinggi dari suhu ideal ( $>20^{\circ}\text{C}$ ) akan mempercepat pengendapan, sehingga LED dapat meningkat (Kiswari, 2014).

#### **2.2.7 Hubungan laju endap darah (LED) dengan diabetes mellitus**

Membran Eritrosit terdiri dari lipid, yang meliputi protein, fosfolipid, dan kolesterol. Protein ini bisa bersifat internal atau eksternal. Komponen protein lipid ini penting untuk menjaga integritas sel darah merah, melawan masuknya ion natrium (terutama ke dalam plasma) dan keluarnya ion kalium (terutama ke dalam

sel darah merah). Sel membantu mengangkut lebih banyak ion natrium dan ion kalium ke sel darah merah. Proses ini bergantung pada pasokan energi yang cukup dalam bentuk glukosa. Glikoforin, protein penting pada membran perifer, terglykosilasi dan mengandung banyak antigen sel darah (Hoffbrand, 2005).

Sel darah normal dapat bertahan selama 48 jam inkubasi pada suhu 37°C tanpa sumber tambahan. Sel darah merah yang mengalami kelainan pada pengangkutan ion atau produksi energi menjadi rentan terhadap hemolisis setelah 48 jam berada dalam plasma yang terkontaminasi tanpa sinyal nutrisi. Tes autohemolisis ini dapat digunakan sebagai tes diagnostik untuk sferositosis karena peningkatan autohemolisis yang nyata ini akan hilang seiring dengan semakin banyak energi (glukosa atau ATP) yang disuntikkan ke dalam sel. Terdapat peningkatan laju autohemolisis *glukosa-6-fosfat dehidrogenase* (G-6-PD), dan baik ATP maupun glukosa tidak menyebabkan efek ini. Sel yang kekurangan enzim penipis piruvat menunjukkan autohemolisis, yang sebagian tereduksi dengan penambahan ATP, tetapi tidak dengan penambahan glukosa. Namun, tes diagnostik yang lebih baik tersedia untuk G-6-PD dan PK (Hoffbrand, 2005).

Hitung eritrosit merupakan ukuran jumlah eritrosit yang berada di bawah kurva standar dalam jangka waktu tertentu. Mengukur jarak dari puncak kolom eritrosit ke puncak permukaan air pada waktu tertentu menentukan laju vegetatif. Darah antikoagulan disimpan dalam saluran sempit dan curam yang mencerminkan aliran sel darah merah dengan kecepatan yang sangat ditentukan oleh kepadatan sel darah merah dan plasma. Laju sedimentasi sebenarnya sangat bergantung pada kemampuan eritrosit untuk membentuk rouleaux. Rouleaux adalah partikel sel darah merah yang diikat bersama oleh antibodi atau ikatan kovalen, tetapi hanya

melalui tarik-menarik. Hal ini mencerminkan kemampuan sel untuk membentuk agregat. Jika rasio globulin terhadap albumin meningkat atau kadar fibrinogen terlalu tinggi, pembentukan gulungan meningkat dan laju sedimentasi juga meningkat. Banyaknya makromolekul asimetris dalam plasma juga mengurangi gaya negatif yang memisahkan suspensi sel darah merah dan meningkatkan rouleaux (Nugraha, 2015).

Laju endap darah memiliki tiga penggunaan utama :

1. Membantu dalam menentukan proses pembakaran
2. Sebagai pemantau perkembangan atau aktivitas penyakit
3. Sebagai pemeriksaan diagnostik tumor atau neoplasma.

Namun pengujian ini tidak sederhana dan umum karena bergantung pada banyak faktor teknis. Namun, ESR tetap merupakan tes yang berguna dan digunakan dalam diagnosis, meskipun banyak penyakit akut dan kronis serta neoplasma disertai dengan peningkatan jumlah eritrosit. Diskrasia sel plasma seperti multiple myeloma pada diabetes memiliki LED di atas 100 mm/jam. Penyakit ini menyebabkan peningkatan kadar imunoglobulin yang selanjutnya menyebabkan peningkatan sel darah merah. Kondisi ini juga terjadi pada diabetes, penyakit kolagen, penyakit ganas dan (Sacher, 2004).

### 2.2.8 Metode-metode pemeriksaan laju endap darah (LED)

Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) dikenal dengan dua metode, yaitu:

1. Metode Westergreen yaitu : memakai pipet westergreen secara vertikal, menggunakan antikoagulan natrium sitrat dan PZ (NaCl 0,9%) yang diencerkan 4:1, 4 darah dan 1 PZ sampai 150 pada pipet westergreen lalu letakkan di tabung reaksi dan memipet darah sampai tanda 0, homogenkan

lalu hisap kembali menggunakan pipet westergreen sampai tanda 0, pasang pada rak pipet wetergreen setelah itu dilihat dan dicatat dalam waktu 1 jam

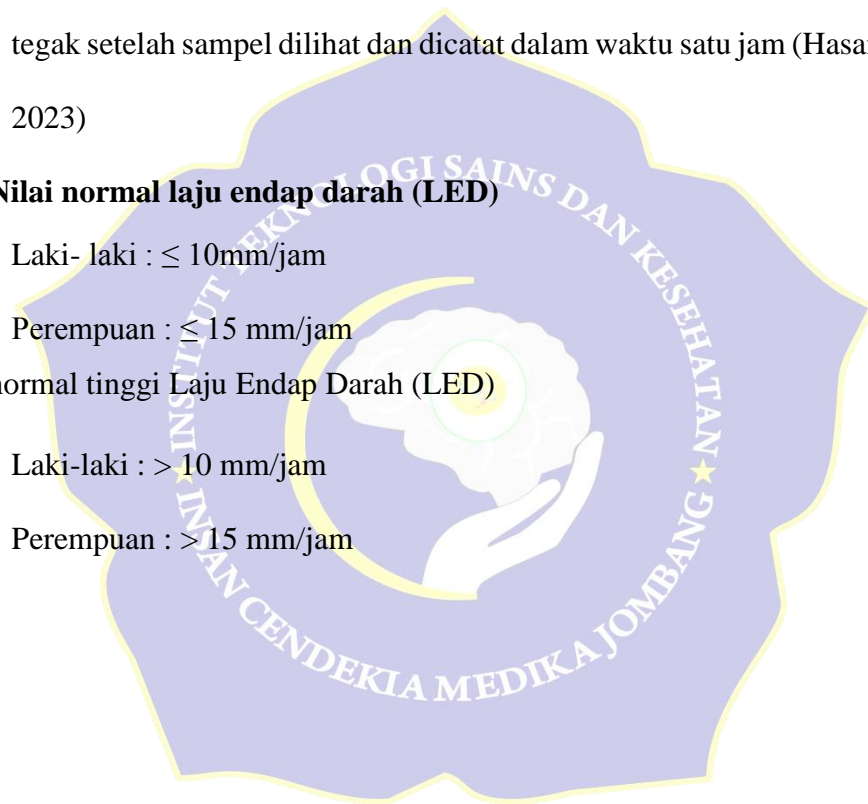
2. Metode Wintrobe yaitu : juga dikenal menggunakan tabung wintrobe secara tegak lurus dengan darah amonium oksalat atau EDTA sebagai antikoagulan. Sebelum sampel dianalisi, sampel harus dihomogenkan. Bahan kemudian harus dipindahkan menggunakan pipet pasteur ke posisi nol tabung Wintrobe. Terakhir, tabung harus ditempatkan dalam posisi tegak setelah sampel dilihat dan dicatat dalam waktu satu jam (Hasanah dkk. 2023)

#### **2.2.9 Nilai normal laju endap darah (LED)**

- a. Laki- laki :  $\leq 10$ mm/jam
- b. Perempuan :  $\leq 15$  mm/jam

Nilai normal tinggi Laju Endap Darah (LED)

- a. Laki-laki :  $> 10$  mm/jam
- b. Perempuan :  $> 15$  mm/jam

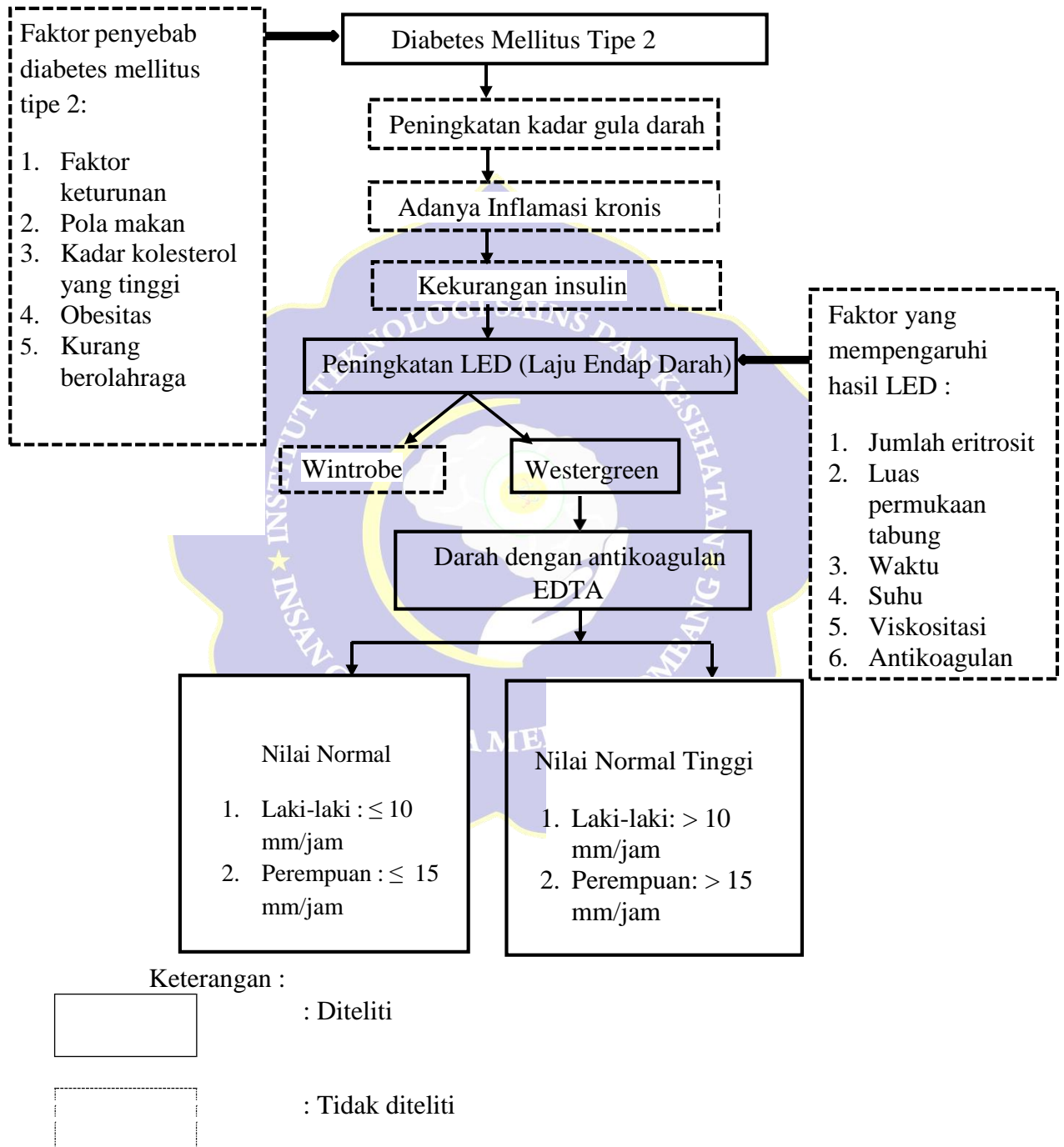




## BAB 3

### KERANGKA KONSEPTUAL

#### 3.1 Kerangka Konseptual



Gambar 3.1 Kerangka Konseptual Pemeriksaan LED Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 di Puskesmas Cukir

### 3.1 Penjelasan Kerangka Konsep

Diabetes Mellitus tipe 2 adalah golongan penyakit kronis yang ditandai dengan peningkatan kadar gula dalam darah, akibat adanya gangguan sensitivitas sel beta pankreas, dimana organ pankreas tidak mampu memproduksi hormon insulin sesuai kebutuhan tubuh. Faktor yang menyebabkan Diabetes Mellitus tipe 2: faktor keturunan, pola makan, kadar kolesterol tinggi, obesitas, kurang berolahraga. Adanya inflamasi kronis pada jaringan tubuh, sehingga kadar glukosa dalam darah tinggi karena tubuh tidak dapat melepaskan atau kekurangan insulin yang digunakan. Sehingga menyebabkan peningkatan Laju Endap Darah (LED). Faktor mempengaruhi hasil Laju Endap Darah (LED): jumlah Eritrosit, luas permukaan tabung, waktu, suhu, viskositasi, antikoagulan, posisi tabung. Nilai normal Laju Endap Darah (LED) : Laki-laki :  $\leq 10$  mm/jam, perempuan :  $\leq 15$  mm/jam dan nilai normal tinggi Laju Endap Darah : Laki-laki :  $> 10$  mm/jam, perempuan :  $> 15$  mm/jam.

## **BAB 4**

### **METODE PENELITIAN**

#### **4.1 Jenis dan Rancangan Penelitian**

Jenis penelitian ini bersifat deskriptif. Penelitian deskriptif yaitu penelitian yang diarahkan untuk memaparkan gejala, faktor atau kejadian secara sistematis dan akurat mengenai sifat-sifat populasi daerah tertentu (Hidriyah, 2018). Penelitian ini untuk mengetahui bagaimana hasil pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) pada pasien Diabetes Mellitus tipe 2 di Puskesmas Cukir Jombang. Berdasarkan pada rumusan masalah yang sudah dijelaskan, maka peneliti menggunakan jenis penelitian deskriptif untuk menunjukkan hasil pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) pada pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di Puskesmas Cukir Jombang.

#### **4.2 Waktu dan Tempat penelitian**

##### **4.2.1 Waktu penelitian**

Waktu penelitian dilakukan mulai dari penyusunan karya tulis ilmiah ini sampai pengumpulan data yaitu bulan Maret sampai dengan bulan Juli 2024.

##### **4.2.2 Tempat penelitian**

Tempat yang digunakan untuk pelaksanaan penelitian ini adalah di Puskesmas Cukir Jombang, Sedangkan pelaksanaan pemeriksaan Laju Endap Darah dilaksanakan di Laboratorium ITSkes Icme Jombang.

#### **4.3 Populasi Penelitian, Sampel dan Sampling**

##### **4.3.1 Populasi**

Populasi adalah wilayah generalisasi terdiri atas objek/subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu. (Notoatmodjo, 2018). Populasi penelitian ini adalah seluruh pasien yang menderita diabetes mellitus tipe 2 di

Puskesmas Cukir berjumlah 30 orang.

### 4.3.2 Sampling

Sampling merupakan proses di mana porsi dari suatu populasi diseleksi agar dapat mewakili populasi tersebut. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah *Purposive sampling*. *Purposive sampling* yaitu suatu teknik yang paling banyak dilakukan untuk menetapkan sampling pada riset. Teknik tersebut mengikuti kriteria khusus agar sampel masuk ke dalam persyaratan yang telah ditetapkan. Kriteria sampling penelitian ini meliputi kriteria inklusi dan kriteria eksklusi (Herawati, 2018).

### 4.3.3 Sampel

Sampel merupakan bagian populasi terjangkau yang bisa dijadikan subjek penelitian dengan cara pengambilan sampel (Herawati, 2018). Sampel dalam penelitian ini yaitu sebagai riwayat penderita diabetes mellitus tipe 2 di Puskesmas Cukir yang memenuhi kriteria :

- a) Kriteria Inklusi merupakan persyaratan umum yang harus dipenuhi oleh subjek agar dapat diikutsertakan dalam penelitian.

Adapun kriteria inklusi dalam penelitian ini yaitu :

1. Bersedia menjadi responden penelitian.
2. Pasien yang menderita penyakit diabetes mellitus tipe 2.
3. Pasien yang tidak menggunakan insulin (Non insulin).

- b) Kriteria Eksklusi disebut juga kriteria penolakan, adalah keadaan yang menyebabkan subjek yang memenuhi kriteria inklusi tidak diikutsertakan dalam penelitian. Adapun kriteria eksklusi dalam penelitian ini :

1. Pasien dengan jenis kelamin perempuan yang sedang menstruasi.

2. Pasien tidak mempunyai data lengkap.
3. Pasien wanita yang tidak sedang hamil.

Jumlah sample dihitung menggunakan rumus slovin. Rumus slovin untuk menentukan jumlah sample yaitu :

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

Keterangan :

n : Jumlah sample

N : Jumlah populasi

$\alpha$  : Derajat error yang masih ditolerir dalam penelitian

Dalam rumus slovin ketentuan sebagai berikut :

Nilai  $\alpha = 0,1$  (10%) untuk populasi dalam jumlah besar.

Nilai  $\alpha = 0,2$  (20%) untuk populasi dalam jumlah kecil.

Diketahui jumlah populasi pasien diabetes mellitus tipe 2 di Puskesmas Cukir Jombang berjumlah 30 pasien sesuai kriteria inklusi dan eksklusi. Jumlah sampel yang di hitung dengan rumus slovin yaitu:

$$\begin{aligned} n &= \frac{N}{1+N (\alpha)^2} \\ &= \frac{30}{1+30 (0,1)^2} \\ &= \frac{30}{1+0,3} \end{aligned}$$

$$= \frac{30}{1,3}$$
$$= 23$$

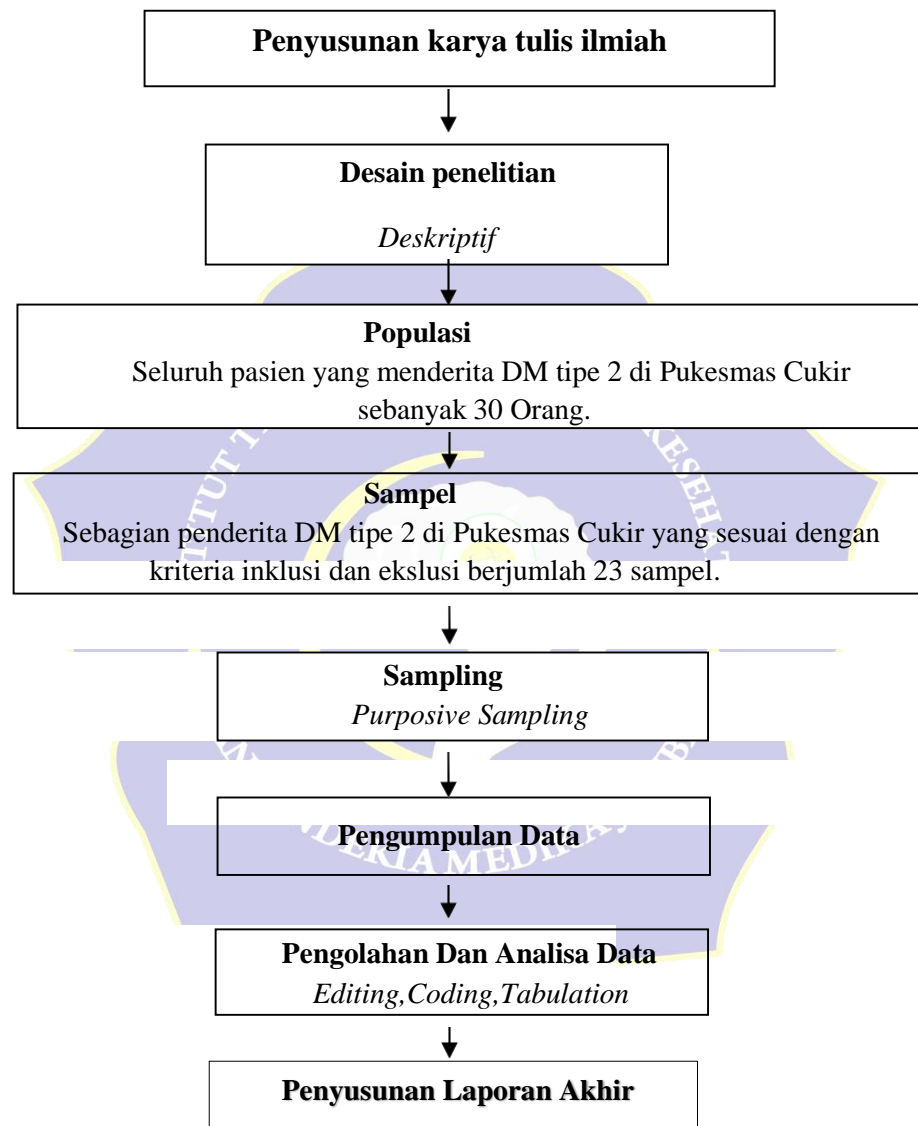
Berdasarkan perhitungan rumus diatas maka sampel yang diperlukan dalam penelitian ini sebanyak 23 pasien diabetes mellitus tipe 2 di Puskesmas Cukir Jombang.



#### 4.4 Kerangka Kerja

##### 4.4.1 Kerangka kerja penelitian

Kerangka kerja merupakan fase ataupun langkah kegiatan ilmiah (aktivitas dini hingga akhir) yang diuji dalam melaksanakan riset (Nursalam, 2017).



Gambar 4.1 Kerangka Kerja pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) pada penderita Diabetes Mellitus tipe 2 di Pukesmas Cukir Jombang



## 4.5 Variabel dan Definisi Operasional

### 4.5.1 Variabel penelitian

Variabel penelitian pada dasarnya adalah setiap konsep yang ditentukan oleh peneliti untuk diteliti sehingga diperoleh informasi tentangnya, kemudian ditarik kesimpulannya (Muhammad Muhyi, 2019). Variabel dalam penelitian ini adalah Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2.

### 4.5.2 Definisi operasional variabel

Definisi operasional variabel adalah batasan dan cara pengukuran variabel yang akan diteliti (Herawati, 2018). Definisi operasional penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.1 Definisi Operasional Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) pada penderita Diabetes Mellitus tipe 2 di Puskesmas Cukir

Variabel	Definisi Operasional	Parameter	Instrumen	Kategori	Skala data
Laju Endap Darah ( <i>LED</i> ) pada penderita Diabetes Mellitus tipe 2 di Puskesmas Cukir	DM tipe 2 adalah meningkatnya kadar gula darah melebihi ambang normal yang disebabkan oleh resistensi insulin.	Terjadi pengendapan eritrosit dalam satuan mm/jam (Tyas permatasari, Dodik briawan, Siti Madanijah., (2018).	Observasi	Normal : Perempuan : < 15 mm/jam. Laki-Laki: <10 mm/jam. Tinggi : Perempuan: > 15 mm/jam. Laki-laki: >10 mm/jam. (Herawati 2018).	Nominal

### 4.6 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan kuesioner yang diisi oleh responden. Kuesioner adalah serangkaian pertanyaan yang telah disiapkan oleh peneliti yang digunakan sebagai alat untuk mengumpulkan data penelitian (Herwati, 2020).

#### 4.6.1 Instrumen penelitian

Dalam penelitian ini instrumen yang digunakan untuk data pendukung penelitian adalah lembar observasi. Lembar observasi merupakan kumpulan data formal bagi subjek untuk menjawab pertanyaan secara tertulis. Peneliti memberikan lembar persetujuan kepada responden, dan responden menjawab pertanyaan pada lembar kuesioner sebagai syarat penelitian. Sedangkan instrumen utamanya adalah pemeriksaan LED (Kartini, 2019).

#### 4.6.2 Alat dan bahan

Alat – alat dan bahan yang akan digunakan untuk pengambilan data:

##### a) Alat

Alat yang digunakan dalam pemeriksaan LED yaitu :

1. Centrifuge
2. Tabung Westergreen
3. Rak Westergreen
4. Tabung EDTA
5. *Push ball*
6. Timer
7. Label
8. *Tourniquet*
9. Sduit
10. Kapas alkohol
11. Plester
12. Bahan

Bahan yang digunakan dalam pemeriksaan LED yaitu :

1. Darah dengan antikoagulan EDTA

2. PZ (NaCl 0,9%)

#### 4.6.3 Prosedur penelitian

##### A. Pengambilan Darah Vena

1. Mempalpasi lengan pasien *touniquet* dipasang pada lengan atas  $\pm 7$  cm dari lipat siku.
2. Membersihkan bagian kulit yang akan diambil darah vena (vena mediana cubiti) dengan alkohol swab dan biarkan mengering.
3. Melakukan penusukan dengan posisi jarum  $30^\circ$  dengan kulit, jika darah yang terlihat di spuit maka segera lepaskan *tourniquet* dan menarik torak secara perlahan hingga darah didapatkan sesuai kebutuhan.
4. Melepaskan jarum, lalu bekas tusukan dikasih alkohol swab lalu plester (Notoatmodjo, 2018).

##### B. Prosedur pemeriksaan LED menggunakan metode westergreen :

1. Mengencerkan darah dengan PZ (NaCl 0,9%) dengan perbandingan 4:1 (1,6 darah EDTA +0.4 bagian PZ (NaCl 0,9%) Masukkan kedalam tabung westergreen sampai tanda/skala 0.
2. Meletakkan tabung pada rak tabung westergreen dengan posisi tegak lurus pada tempat yang rata, jauhkan dari getaran (misalnya jangan menaruh di meja bersama centrifuge dan tidak berdekatan dengan radioator pemanas sentral).
3. Menunggu selama 1 jam selanjutnya diukur tinggi kolom plasma (dalam mm/jam).
4. Membaca skala mulai dari batas tanda 0 mm/jam (Notoatmodjo, 2018).

## 4.7 Teknik Pengolahan dan Analisis Data

### 4.7.1 Pengolahan data

Setelah data terkumpul dari hasil pengumpulan data perlu diproses dan dianalisa secara sistematis supaya bisa terdeteksi. Data tersebut ditabulasi dan dikelompokkan sesuai dengan variabel yang diteliti. Langkah – langkah pengolahan data :

#### a) Editing

Editing adalah data yang terkumpul, baik data kualitatif maupun data kuantitatif harus dibaca sekali lagi untuk memastikan apakah data tersebut dijadikan bahan analisis atau tidak (Nursalam, 2017).

#### b) Coding

Coding adalah proses pengubahan data berupa kalimat atau karakter menjadi angka atau angka. Pengkodean dilakukan setelah semua survey di proses atau diedit (Windyaningsih, 2020).

#### 1. Nomor Responden

Responden 1	→	kode 1
Responden 2	→	kode 2
Responden 3	→	kode 3

#### 2. Umur

25-35 tahun	→	kode 1
36-45 tahun	→	kode 2
>46 tahun	→	kode 3

#### 3. Kriteria LED

Normal	→	kode N
Tinggi	→	kode T

c). *Tabulating*

Tabulasi adalah kegiatan memasukkan semua data yang terkumpul ke dalam tabel induk untuk dianalisis lebih lanjut. Peneliti menggunakan program komputer untuk memudahkan proses tabulasi, kemudian data dihitung untuk menentukan distribusi frekuensi berdasarkan karakteristik dan tujuan penelitian (Herawati, 2018).

#### 4.7.2 Analisis data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah manual, analisis univariat dilakukan untuk menganalisis setiap variabel dari suatu penelitian dan berfungsi untuk meringkas kumpulan data pengukuran sehingga kumpulan data tersebut menjadi informasi yang berguna. Data karakteristik responden disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi (Herawati, 2018). Analisis univariat dilakukan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

P = Persentase

F = Frekuensi sampel yang memiliki riwayat dm tipe 2 lebih dari normal

N = Jumlah sampel yang di teliti

Setelah diketahui persentase perhitungan, kemudian ditafsirkan dengan kriteria sebagai berikut :

1. 100% : Seluruh sampel
2. 76-99% : Hampir seluruh sampel
3. 51-75% : Sebagian besar sampel
4. 50% : Setengah sampel

5. 26-49% : Hampir setengah sampel
6. 1-25% : Sebagian kecil sampel
7. 0% : Tidak satupun sampel

#### **4.8 Etika Penelitian**

Dalam penelitian ini mengajukan permohonan kepada instansi terkait untuk mendapatkan persetujuan, setelah mendapat persetujuan dilakukan pendataan dengan menggunakan etika antara lain :

##### **1. *Ethical clearance* (Uji Etik)**

Pada penelitian ini akan dilakukan uji etik/ethical clearance dari komisi etik penelitian kesehatan (KEPK) fakultas vokasi Institut Teknologi Sains dan kesehatan Insan Cendekia Medika Jombang sebelum mendapatkan data dari Puskesmas Cukir Jombang.

##### **2. *Informed Consent* (Lembar persetujuan)**

*Informed consent* adalah bentuk persetujuan antara peneliti dan responden penelitian dengan memberikan formulir persetujuan. *Informed consent* diberikan sebelum penelitian dilakukan dengan memberikan formulir persetujuan untuk menjadi responden.

##### **3. *Anonymity* (Tanpa nama)**

Responden tidak perlu mencantumkan namanya pada lembar pendataan. Cukup dengan menuliskan nomor atau inisial responden untuk menjamin kerahasiaan identitas.

#### 4. *Confidentiality* (Kerahasiaan)

Kerahasiaan informasi yang diperoleh dari responden akan dijamin kerahasiaannya oleh peneliti. Penyajian data atau hasil penelitian hanya ditampilkan dalam forum akademi.





## BAB 5

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 5.1 Hasil Penelitian

Berdasarkan penelitian pemeriksaan laju endap darah pada penderita Diabetes Mellitus tipe 2 di Puskesmas Cukir Jombang di peroleh hasil berbentuk data umum dan data khusus. Data umum adalah usia. Adapun data khusus adalah berupa hasil pemeriksaan laju endap darah pada penderita Diabetes Mellitus tipe 2 di Puskesmas Cukir Jombang.

##### 5.1.1 Data Umum

###### 1. Karakteristik responden berdasarkan usia

Hasil penelitian berdasarkan usia yang dilakukan oleh peneliti pada penderita Diabetes Mellitus tipe 2 diperoleh data berdasarkan usia pada tabel 5.1 sebagai berikut :

Tabel 5.1 Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan usia penderita Diabetes Mellitus tipe 2 di Puskesmas Cukir Jombang

No	Umur	Frekuensi	Persentase (%)
1	25-35 tahun	3	13%
2	36-45 tahun	7	30%
3	>46 tahun	13	57%
<b>Total</b>		<b>23</b>	<b>100%</b>

Sumber : (Data Primer, Agustus 2024)

Berdasarkan tabel 5.1 didapatkan bahwa responden berusia 25-35 tahun dengan frekuensi 3 (13%), sebagian kecil responden yang berusia 36-45 tahun dengan frekuensi 7 (30%) dan sebagian besar responden yang berusia >46 tahun dengan frekuensi (13%).

### 5.1.2 Data Khusus

#### 1. Hasil pemeriksaan laju endap darah pada penderita diabetes mellitus tipe 2 di Puskesmas Cukir Jombang

Analisis data terhadap pemeriksaan laju endap darah pada penderita Diabetes Mellitus tipe 2 di Puskesmas Cukir Jombang di peroleh hasil sebagai berikut :

Tabel 5.1 Distribusi Frekuensi hasil Laju Endap Darah (LED) penderita Diabetes Mellitus tipe 2 di Puskesmas Cukir Jombang

No	Nilai LED	Frekuensi	Persentase (%)
1	Tinggi	15	65%
2	Normal	8	35%
<b>Total</b>		<b>23</b>	<b>100%</b>

(Sumber: Data Primer Agustus 2024)

Berdasarkan data tabel diatas didapatkan hasil pemeriksaan laju endap darah (LED) pada pasien Diabetes Mellitus (DM) tipe 2 di Puskesmas Cukir Jombang sebagian besar dari responden tinggi (65%).

### 5.2 Pembahasan

Dari hasil penelitian yang dilakukan berdasarkan tabel 5.2 didapatkan hasil pemeriksaan laju endap darah (LED) pada pasien Diabetes Mellitus (DM) tipe 2 di Puskesmas Cukir Jombang sejumlah 23 responden diperoleh hasil sebagian besar dari responden tinggi, 15 responden (65%) dan 8 responden (35%) normal. Laju endap darah yang meningkat dapat disebabkan oleh perbandingan jumlah sel darah merah yang lebih sedikit dibandingkan dengan cairan plasma di pembuluh darah dan kondisi tersebut menyebabkan kecepatan aliran sel darah merah meningkat. Laju endap darah (LED) adalah tes untuk mengukur tingkat kecepatan eritrosit mengendap dalam darah yang tidak membeku. Semakin cepat eritrosit mengendap semakin tinggi laju endap darahnya. Nilai laju endap darah

(LED) pada penderita diabetes mellitus tipe 2 juga tidak selalu meningkat. Berdasarkan penelitian yang dilakukan 23 responden yang diperiksa terdapat 8 responden yang hasilnya menunjukkan nilai laju endap darah (LED) dalam batas normal. Hal ini dikarenakan responden menerapkan pola hidup sehat dengan mengubah pola hidup modern menjadi pola hidup tradisional, rajin kontrol gula darah, membatasi konsumsi minuman beralkohol dan berhenti merokok (Sitepu, 2019).

Berdasarkan tabel 5.1 didapatkan bahwa sebagian besar responden >46 frekuensi 13 (57%), lalu responden yang berumur 36-45 tahun dengan frekuensi 7 (30%), dan pada responden yang berumur 25-35 dengan frekuensi 3 (13%). Jadi setiap orang yang sudah menderita Diabetes Mellitus tipe 2 dapat berisiko komplikasi kronis (5-10 tahun) dan penderita yang berusia 45 tahun berisiko lebih tinggi dibandingkan dengan yang berusia < 45 tahun (40%). Hal ini berlaku pada wanita jika usia menopause normal. Dengan demikian kemungkinan nilai LED pada penderita DM yang mengalami aterosklerosis akan lebih tinggi dibandingkan dengan orang yang tidak mengidap penyakit Diabetes mellitus. Kelompok umur usia lansia merupakan salah satu faktor penyebab laju endap darah (LED) tinggi. Pada usia lansia, kondisi fisik lemah serta adanya penyakit infeksi yang terjadi di dalam tubuh. Selain itu juga, ditemukan adanya suatu proses degeneratif atau disebut dengan penurunan fungsi organ ataupun suatu proses kematian sel dalam tubuh (Aminah, 2023). (Aminah, 2023)

Menurut peneliti, pada pasien DM tipe 2 yang tidak terkontrol dapat menimbulkan komplikasi akut dan kronis yang berakibat kematian. DM

dapat menyerang hampir seluruh sistem tubuh manusia, mulai dari kulit sampai jantung yang menimbulkan komplikasi. Sebenarnya kematian pada DM terjadi tidak secara langsung akibat hiperglikemianya, tetapi berhubungan dengan komplikasi terjadi. Hal ini disebabkan karena kurang terkontrolnya pola hidup penderita. Adanya komplikasi ditandai dengan terjadinya disfungsi sel endotel yang kemudian berlanjut menjadi aterosklerosis. Terjadinya kedua hal tersebut ditandai dengan meningkatnya kadar fibrinogen yang merupakan salah satu penyebab meningkatnya nilai LED. Dan juga disebabkan adanya inflamasi kronis pada jaringan tubuh, sehingga kadar glukosa dalam darah tinggi 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 juga mengakibatkan hasil laju endap darah (LED) yang tinggi. Sehingga pemeriksaan kolestrol, diperlukan pemeriksaan tambahan pada penderita DM untuk mendeteksi adanya komplikasi aterosklerosis dengan pemeriksaan LED.

Walaupun proses dalam melakukan penelitian dilakukan di dua tempat, pengambilan sampel dilakukan di laboratorium Puskesmas Cukir Jombang dan untuk pemeriksaanya dilakukan di Laboratorium Hematologi Prodi Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis Institut Teknologi Sains dan Kesehatan Insan Cendekia Medika Jombang, peneliti meminimalisir faktor-faktor yang berpengaruh pada hasil laju endap darah tinggi palsu saat

pemeriksaan laju endap darah agar hasil akurat. Jadi peneliti sudah memperhatikan dan memperhitungkan waktu pengambilan sampel, pengiriman sampel dan pemeriksaanya.

Menurut Rachmawati 2016, secara keseluruhan laju endap darah akan meningkat 0,85 mm/jam untuk setiap 5 tahun peningkatan usia penyebabnya belum diketahui secara pasti. Berdasarkan teori semakin bertambah usia maka nilai LED akan terus meningkat, namun bisa saja pada umur yang lebih muda dengan hasil LED yang tinggi bisa terjadi. Hal itu dikarenakan responden tidak menjaga pola hidup yang baik (Sitepu, 2019). Proses menua yang berlangsung setelah umur 30 tahun akan mengalami perubahan anatomis, fisiologis, dan biokimia. Perubahan dimulai dari tingkat sel berlanjut ke tingkat jaringan dan pada akhirnya tingkat organ yang mempengaruhi fungsi hemostatis. Komponen tubuh yang mengalami perubahan adalah sel beta pankreas penghasil insulin, sel yang menghasilkan glukosa, sistem saraf dan hormon lainnya yang dapat mempengaruhi kadar glukosa darah. Setelah usia 30 tahun kadar glukosa darah akan naik 1-2 mg/dl pertahun dan pada saat puasa akan naik 5,6 - 13 mg/dl pada 2 jam setelah makan (Herman, 2022).

Pada penderita diabetes mellitus tipe 2 dengan komplikasi lebih banyak terjadi pada perempuan dibandingkan laki-laki. Memang tidak disebutkan bahwa jenis kelamin ada hubungannya dengan terjadinya diabetes mellitus maupun komplikasinya, namun banyak juga penelitian yang sama. Umumnya pada laki-laki lebih beresiko terjadi penyakit vaskuler, namun ketika perempuan menjadi penderita diabetes maka resiko

tersebut menjadi sama besar antara laki-laki dan perempuan. Laju endap darah (LED) merupakan salah satu pemeriksaan yang sederhana, namun dapat membantu dalam mendiagnosis suatu penyakit. Ketika ada kerusakan jaringan atau masuknya protein asing ke dalam darah laju endap darah (LED) akan meningkat. Pemeriksaan laju endap darah (LED) bermanfaat untuk mengetahui kemajuan penyakit. Jika keadaan pasien membaik, LED akan cenderung turun sedangkan jika keadaan pasien semakin parah, LED akan cenderung naik (Kiswari, 2014)

Menurut peneliti yang dilakukan Allorerung (2016), dimana pada perempuan memiliki resiko lebih besar untuk menderita DM dibandingkan laki-laki, hal ini berhubungan dengan kehamilan yang dapat meningkatkan kenaikan berat badan serta secara fisik wanita memiliki peluang peningkatan indeks masa tubuh yang lebih besar dan pada usia dari 40 tahun maka berisiko terkena DM dikarenakan adanya intoleransi glukosa dan proses penuaan yang menyebabkan sel beta pankreas dalam memproduksi insulin, serta pada usia >45 tahun akan terjadi penurunan fungsi tubuh dalam metabolisme glukosa (Herman, 2022).



## BAB 6

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan sebagian besar responden yang merupakan penderita diabetes mellitus tipe 2 memiliki laju endap darah tinggi sebesar 65%.

#### 1.2 Saran

##### 1.2.1 Bagi penderita diabetes mellitus

Diharapkan penderita diabetes mellitus untuk meningkatkan pola hidup sehat dengan mengonsumsi makanan yang sehat seperti rendah karbo, rendah gula, makanan yang berlemak baik serta buah-buahan dan cek kontrol gula darah. Disarankan juga untuk penderita diabetes melakukan pemeriksaan laju endap darah sebagai indikasi adanya komplikasi aterosklerosis.

##### 1.2.2 Bagi peneliti selanjutnya

Untuk peneliti selanjutnya untuk melakukan penelitian lebih lanjut dengan jumlah sampel lebih banyak, melakukan penilaian gaya hidup sehat responden seperti pola makanan yang di konsumsi, mengecek kadar gula responden sebelum melakukan pemeriksaan lanjutan. Dengan mengonsumsi makanan yang tidak seimbang dan tinggi gula dapat meningkatkan kadar gula darah yang dapat menyebabkan penderita diabetes berpengaruh terhadap nilai LED.



## DAFTAR PUSTAKA

- Aminah, S., Majidah, L., & Lestari, S. (2023). Laju Endap Darah (Led) Pada Pasien Diabetes Melitus (Dm) Tipe 2. *Jurnal Insan Cendekia*, 10(1), 9–14.
- Antari, N. K. N. (2017). Diabetes Melitus Tipe 2. In *Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung* (Vol. 4, Issue 13). [https://simdos.unud.ac.id/uploads/file\\_penelitian\\_1\\_dir/653f627b3ce1272d209353541c305cee.pdf](https://simdos.unud.ac.id/uploads/file_penelitian_1_dir/653f627b3ce1272d209353541c305cee.pdf)
- Artha, D., Warsyidah, A. A., & Fitriani, M. (2019). Perbandingan Hasil Pemeriksaan LED Metode Westergren Antara Sampel Dengan Pengenceran Dan Sampel Tanpa Pengenceran. *Jurnal Media Laboran*, 9(2), 18–22.
- Dinkes Jatim, 2022. (2022). No Title. In *Profil Kesehatan Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur 202//2*.
- Ermawati, N., Aji Prakoso, S., Shofi, M., & Andayani, A. (2023). 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. <https://doi.org/10.56399/jst.v3i2.30>
- Hasanah, N. H., Sukmana, D. J., Sundayani, L., & Diarti, M. W. (2023). Perbedaan Nilai LED (Laju Endap Darah) Menggunakan Larutan Natrium Sitrat 3,8% Dengan Dextrosa 5%. *JSN: Jurnal Sains Natural*, 1(1), 12–16. <https://doi.org/10.35746/jsn.v1i1.288>
- 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. <https://doi.org/10.32382/mak.v13i2.3024>
- Hidriyah, S., Rahmita, M., & Trisna, C. (2018). Perbandingan Nilai Laju Endap Darah (Led) Antara Metode Westergren Dengan Metode Mikro Esr Pada Penderita Tuberkulosis Paru. *Jurnal Medikes (Media Informasi Kesehatan)*, 5(2), 182–191. <https://doi.org/10.36743/medikes.v5i2.59>
- Hikmah, A. M., & Tarigan, W. M. (2022). Perbedaan Nilai Laju Endap Darah (Led) dengan Metode Westergren Manual dan Automatic Convergys Esr 10s di Puskesmas Pasar Minggu. *INSOLOGI: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 1(5), 669–675. <https://doi.org/10.55123/insologi.v1i5.1004>
- Hutauruk, D. S., & Saragih Sitio, L. E. (2022). Gambaran Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) pada Pasien dengan Stroke Non Hemoragik. *Elektriase: Jurnal Sains Dan Teknologi Elektro*, 12(01), 15–22. <https://doi.org/10.47709/elektriase.v12i01.1554>
- IDF, 2023. (2023). International Diabetes Federation. In *Diabetes Research and Clinical Practice* (Vol. 102, Issue 2). <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2013.10.013>

- Juleha, D. S., Utami, D., & Detty, A. U. (2021). Perbandingan Nilai Laju Endap Darah Antara Pengukuran Metode Manual Westergren Dan Alat Otomatik Pada Sampel Darah Sitrat Penderita Tb Paru Di Rsud. Dr. Dradjat Prawiranegara Serang. *Malahayati Nursing Journal*, 3(3), 426–431. <https://doi.org/10.33024/mnj.v3i3.4372>
- Kemenkes RI, (2023). (2023). *Asuhan pada Kehamilan*.
- Nazarudin, M., & Sari, P. K. (2021). Perbedaan Laju Endap Darah (LED) Dengan Dan Tanpa Pengenceran NaCl Pada Darah Anticoagulan EDTA. *Jurnal ERGASTERIO*, 08(02).
- Rahmawati, C., Aini, & Ramadanti. (2019). Pengaruh Dosis Antikoagulan EDTA 10% Dan Natrium Sitrat 3,8% Pada Pemeriksaan Laju Endap Darah. *Penelitian Dan Kajian Ilmiah Kesehatan*, 5(1), 79–85. [www.lppm-mfh.com](http://www.lppm-mfh.com)
- Ramadhany, R. D., Woelansari, E. D., Rahayuningsih, C. K., & Aprilyadi, N. (2022). KORELASI NILAI LAJU ENDAP DARAH (LED) DENGAN HIGH SENSITIVITY C-REACTIVE PROTEIN (hs-CRP) PADA PEROKOK AKTIF DI WARUNG KOPI WILAYAH SURABAYA TIMUR. *JPP (Jurnal Kesehatan Poltekkes Palembang)*, 17(2), 153–159. <https://doi.org/10.36086/jpp.v17i2.1297>
- Sukarmin, M., & Iqlima, D. (2019). Perbandingan Hasil Pengukuran Laju Endap Darah Dengan Metode Manual dan Automatic Comparison of Blood Sedimentation Rate Measurement Results Using Manual and Automatic Methods. *Jurnal Manajemen Kesehatan Yayasan RS. Dr. Soetomo*, 5(1), 1–5.
- Susiyanti, Mawarti, L., & Ilmi, K. A. (2021). Gambaran Hasil Pemeriksaan Laju Endap Darah ( LED ) Menggunakan Metode Westergren Pada Pasien Rawat Jalan. *Jurnal Kesehatan Terapan*, 8, 44–48.

**Lampiran 1 Lembar Informed Consent****INFORMED CONSENT****(BERSEDIA MENJADI RESPONDEN)**

Nama :

Usia/ tanggal lahir :

Alamat :

Menyatakan bersedia dan mau berpartisipasi menjadi responden pada penelitian yang berjudul “Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 di Puskesmas Cukir Jombang” yang akan dilakukan oleh Dila Rahmatu Sofia Mahasiswa dari Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis ITS Kes ICME Jombang.

Demikian pernyataan ini saya tanda tangani untuk dapat dipergunakan seperlunya dan apabila di kemudian hari terdapat perubahan/keberatan, maka saya dapat mengajukan kembali hal keberatan tersebut.

Jombang, 14 Juni 2024

Yang memberi pernyataan

Responden

## Lampiran 1 Lembar Kuesioner Penelitian

### LEMBAR KUESIONER PENELITIAN

Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) Pada Penderita Diabetes

Mellitus tipe 2 di Pukesmas Cukir Jombang

DIII Teknologi Laboratorium Medis

Institut Teknologi Sains dan Kesehatan.

Insan Cendekia Medika Jombang

#### PETUNJUK PENGISIAN

1. Tuliskan identitas anda pada tempat yang sudah disediakan
2. Bacalah setiap pertanyaan dalam kolom dengan teliti, kemudian pilihlah jawaban yang paling sesuai
3. Berilah tanda (√) pada kolom (YA) jika pernyataan dianggap benar dan tanda (√) pada kolom (TIDAK) jika pernyataan dianggap salah

No. Kuisisioner :

Tanggal Pengisian :

#### IDENTITAS RESPONDEN

Nama :

Umur :

Jenis Kelamin :

NO	PERTANYAAN	YA	TIDAK
1	Bersedia menjadi responden penelitian		
2	Responden Tidak menggunakan insulin		
3	Responden wanita tidak sedang hamil		

## Lampiran

## Lampiran 1 surat izin penelitian

**PEMERINTAH KABUPATEN JOMBANG  
DINAS KESEHATAN**

Jl. Dr. Soetomo, No.75 Jombang, Kode Pos 61419  
Telp. (0321) 868197, e-mail: [dinkes@jombangkab.go.id](mailto:dinkes@jombangkab.go.id)

**JOMBANG**

Jombang, 28 Maret 2024

Nomor : 070/1186/415.17/2024  
Sifat : Biasa  
Lampiran : -  
Hal : Rekomendasi Pengambilan Data Penelitian

Kepada :  
Yth. Ketua Prodi. D-III Tek.Lab.Medis  
ITSKes Insan Cendikia Medika  
Di -  
JOMBANG

Menindak lanjuti surat Saudara nomor :  
073/FV/D-III/TLM/SP/III/2024, Tanggal : 26 Maret 2024, Perihal :  
Pengambilan Data Penelitian, pada prinsipnya kami **tidak keberatan**  
mahasiswa Saudara atas nama :

Nama : Dila Rahmatu Sofia  
NIM : 211310008  
Judul : Gambaran laju Endap Darah (LED) pada penderita  
Diabetes Mellitus Tipe 2 di Puskesmas Cukir, Kec.  
Diwek, Kabupaten Jombang.

melaksanakan Pengambilan Data Penelitian di Puskesmas Cukir,  
Kecamatan Diwek, Kabupaten Jombang.

Demikian atas perhatian dan kerja samanya disampaikan  
terima kasih.

Pt. Kepala Dinas Kesehatan  
Ditandatangani secara elektronik



**SYAIFUL ANWAR, S.T**  
NIP. 197803192005011015

Tembusan :  
Yth. Kepala Puskesmas Cukir  
Kec. Diwek, Kab. Jombang



Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik yang diterbitkan oleh Balai Sertifikasi Elektronik (BSrE), BSSN

**Lampiran 2 surat keterangan sudah penelitian**

PEMERINTAH KABUPATEN JOMBANG  
DINAS KESEHATAN  
**PUSKESMAS CUKIR DIWEK**  
Jl. Raya Mojowarno No. 09 Cukir Kecamatan Diwek  
Kabupaten Jombang Kode Pos : 61472  
Telp. (0321) 860425 Email: [pkmcukir09@gmail.com](mailto:pkmcukir09@gmail.com)

**SURAT KETERANGAN**  
Nomor: 900/2178/415.17.5/2024

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : dr. ROKHMAH MAULIDINA, M.Kes  
NIP : 19831208 201001 2 011  
Pangkat / Gol : Pembina / IV a  
Jabatan : Kepala Puskesmas Cukir Diwek

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Dila Rahmatu Sofia  
NIM : 201310008  
Sekolah / Lembaga : ITSKes ICME Jombang

Menerangkan bahwa Dila Rahmatu Sofia telah selesai melaksanakan Penelitian di Puskesmas Cukir Diwek pada tanggal 01 Mei 2024 sampai 28 Juni 2024.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya atas perhatian dan kerjasama disampaikan terimakasih.

Jombang, 20 Agustus 2024  
a.n KEPALA DINAS KESEHATAN  
KEPALA PUSKESMAS CUKIR DIWEK  
  
dr. ROKHMAH MAULIDINA, M.Kes  
NIP. 19831208 201001 2 011



## Lampiran 3 lembar uji etik



**KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN**  
**HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE**

**Institut Teknologi Sains dan Kesehatan Insan Cendekia Medika Jombang**  
*Institute of Technology Science and Health Insan Cendekia Medika Jombang*

**KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK**  
**DESCRIPTION OF ETHICAL APPROVAL**

**“ETHICAL APPROVAL”**  
**No. 186/KEPK/ITSKES-ICME/VIII/2024**

Komite Etik Penelitian Kesehatan Institut Teknologi Sains dan Kesehatan Insan Cendekia Medika Jombang dalam upaya melindungi hak asasi dan kesejahteraan subyek penelitian kesehatan, telah mengkaji dengan teliti protokol berjudul :

*The Ethics Committee of the Institute of Technology Science and Health Insan Cendekia Medika Jombang with regards of the protection of human rights and welfare in medical research, has carefully reviewed the research protocol entitled :*

**Gambaran Laju Endap Darah (LED) Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 di Puskesmas Cukir Jombang**

Peneliti Utama : Dila Rahmatu Sofia  
*Principal Investigator*

Nama Institusi : ITS KES Insan Cendekia Medika Jombang  
*Name of the Institution*

Unit/Lembaga/Tempat Penelitian : Laboratorium Hematologi ITSKes ICMe Jombang  
*Setting of Research*

**Dan telah menyetujui protokol tersebut diatas.**  
*And approved the above - mentioned protocol.*



Jombang, 29 Agustus 2024  
Ketua,



Dhita Yuniar Kristianingrum S.ST.,Bd.,M.Kes  
NIK. 05.10.371



## Lampiran 4 lembar perpustakaan



PERPUSTAKAAN

INSTITUT TEKNOLOGI SAINS DAN KESEHATAN

INSAN CENDEKIA MEDIKA JOMBANG

Kampus C : Jl. Kenuning No. 57 Candimulyo Jombang Telp. 0321-865446

### SURAT PERNYATAAN Pengecekan Judul

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Dila Rahmatu Sofia

NIM : 211310008

Prodi : TLM

Tempat/Tanggal Lahir: Jombang , 10 Juli 2002

Jenis Kelamin : Wanita

Alamat : Dsn Gongseng Desa Pojokrejo Kecamatan Kesamben Kab Jombang

No.Tlp/HP : 085608638550

*email* : dilarahmatus05@gmail.com

Judul Penelitian : **Gambaran Laju Endap Darah (LED) Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 di Puskesmas Cukir Jombang**

Menyatakan bahwa judul LTA/Skripsi diatas telah dilakukan pengecekan, dan judul tersebut **layak** untuk di ajukan sebagai judul Skripsi/LTA. Demikian surat pernyataan ini dibuat untuk dapat dijadikan sebagai referensi kepada dosen pembimbing dalam mengajukan judul LTA/Skripsi.

Mengetahui,  
Jombang, 08 Maret 2024  
Direktur Perpustakaan

  
**Dwi Nuriana, M.IP**  
**NIK.01.08.112**  
PERPUSTAKAAN

Lampiran 5 dokumentasi penelitian



## Lampiran 6 lembar persetujuan

### Lampiran 1 Lembar Informed Consent

#### INFORMED CONSENT

#### (BERSEDIA MENJADI RESPONDEN)

Nama : Maslakah  
Usia/ tanggal lahir : 55 tahun / 20 Mei 1969  
Alamat : Tempuran

Menyatakan bersedia dan mau berpartisipasi menjadi responden pada penelitian yang berjudul "Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 di Puskesmas Cukir Jombang" yang akan dilakukan oleh Dila Rahmatu Sofia Mahasiswa dari Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis ITS Kes ICME Jombang.

Demikian pernyataan ini saya tanda tangani untuk dapat dipergunakan seperlunya dan apabila di kemudian hari terdapat perubahan/keberatan, maka saya dapat mengajukan kembali hal keberatan tersebut.

Jombang, 28 Juli 2024

Yang memberi pernyataan



Responden

## Lampiran 7 lembar kuesioner

### Lampiran 1 Lembar Kuesioner Penelitian

#### LEMBAR KUESIONER PENELITIAN

Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) Pada Penderita Diabetes

Mellitus tipe 2 di Pukesmas Cukir Jombang

DIII Teknologi Laboratorium Medis

Institut Teknologi Sains dan Kesehatan.

Insan Cendekia Medika Jombang

#### PETUNJUK PENGISIAN

1. Tuliskan identitas anda pada tempat yang sudah disediakan
2. Bacalah setiap pertanyaan dalam kolom dengan teliti, kemudian pilihlah jawaban yang paling sesuai
3. Berilah tanda (√) pada kolom (YA) jika pernyataan dianggap benar dan tanda (√) pada kolom (TIDAK) jika pernyataan dianggap salah

No. Kuisioner : 5

Tanggal Pengisian : 20 Agustus 2024

#### IDENTITAS RESPONDEN

Nama : Maslakah

Umur : 55 tahun

Jenis Kelamin : Pr

NO	PERTANYAAN	YA	TIDAK
1	Bersedia menjadi responden penelitian	✓	
2	Responden Tidak menggunakan insulin	✓	
3	Responden wanita tidak sedang hamil	✓	



## Lampiran 8 lembar hasil penelitian



**LABORATORIUM KLINIK  
INSTITUT TEKNOLOGI SAINS DAN KESEHATAN  
INSAN CENDEKIA MEDIKA JOMBANG**

Jl. Kemuning 57 Jombang (0321)8494886. Email : lab.icme.jbg@gmail.com

**SURAT KETERANGAN PENELITIAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Awaluddin Susanto, S.Pd., M.Kes

NIK : 01.14.788

Jabatan : Kepala Laboratorium Klinik

Menerangkan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Dila Rahmatu Sofia

NIM : 211310008

Pembimbing 1 : Dr. M. Zainul Arifin, M.Kes

NIDN : 717076403

Telah melaksanakan pemeriksaan **Gambaran Laju Endap Darah (LED) Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2** di Puskesmas Cukir Jombang Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis mulai hari Kamis, 08 – 27 Juli 2024, dengan hasil sebagai berikut :

No. Responden	L/P	Umur	LED (mm/jam)	Keterangan
R1	P	67	53 mm/jam	Tinggi
R2	P	64	97 mm/jam	Tinggi
R3	P	51	49 mm/jam	Tinggi
R4	P	55	21 mm/jam	Tinggi
R5	P	55	84 mm/jam	Tinggi
R6	P	44	83 mm/jam	Tinggi
R7	L	49	13 mm/jam	Normal
R8	P	60	50 mm/jam	Tinggi
R9	P	54	52 mm/jam	Tinggi
R10	P	52	66 mm/jam	Tinggi
R11	P	66	39 mm/jam	Tinggi
R12	L	72	32 mm/jam	Tinggi
R13	P	49	42 mm/jam	Tinggi
R14	L	50	86 mm/jam	Tinggi
R15	P	36	71 mm/jam	Tinggi

R16	L	28	10 mm/jam	Normal
R17	P	26	10 mm/jam	Normal
R18	P	36	12 mm/jam	Normal
R19	P	40	14mm/jam	Normal
R20	P	27	14 mm/jam	Normal
R21	L	45	70 mm/jam	Tinggi
R22	P	37	13 mm/jam	Normal
R23	P	42	15 mm/jam	Normal

**Keterangan :**

R1 : Responden 1  
R2 : Responden 2  
R3 : Responden 3

Dengan kegiatan Laboratorium sebagai berikut :

NO	TANGGAL	KEGIATAN	HASIL
1	22 Mei 2024 s/d 21 Juni 2024	Pemeriksaan laju endap darah (LED)	Hasil bisa dilihat pada tabel diatas

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui,

Kepala Laboratorium Klinik



**Susanto, S.Pd., M.Kes**  
NIK. 01.14.788

Laboran



**Wildan Nur El Fiqih, A.Md.AK**  
NIK. 01.17.885












## Lampiran 11 turnitin

### Dila Rahmatu Sofia

## Gambaran Laju Endap Darah (LED) pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 di Puskesmas Cukir Jombang

-  Quick Submit
-  Quick Submit
-  Psychology

#### Document Details

Submission ID	trn:oid::1.3005763807	44 Pages
Submission Date	Sep 12, 2024, 12:26 PM GMT+4:30	7,924 Words
Download Date	Sep 12, 2024, 12:27 PM GMT+4:30	56,389 Characters
File Name	KT1_dila_cek_turnit_2_-_dila_rahmatu_sofia_1.pdf	
File Size	1.7 MB	

### Top Sources

- 7%  Internet sources
- 1%  Publications
- 2%  Submitted works (Student Papers)

### Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

<b>1</b>	Internet	
	repository.itskescicme.ac.id	5%
<b>2</b>	Student papers	
	Badan PPSDM Kesehatan Kementerian Kesehatan	1%
<b>3</b>	Internet	
	repo.stikesicme-jbg.ac.id	1%
<b>4</b>	Internet	
	text-id.123dok.com	0%
<b>5</b>	Internet	
	repo.poltekkes-medan.ac.id	0%
<b>6</b>	Internet	
	id.123dok.com	0%
<b>7</b>	Student papers	
	Saint Leo University	0%
<b>8</b>	Internet	
	eprints.poltekkesjogja.ac.id	0%
<b>9</b>	Internet	
	repository.umpri.ac.id	0%
<b>10</b>	Internet	
	journal.sekawan-org.id	0%
<b>11</b>	Internet	
	eprints.umg.ac.id	0%

<b>12</b>	Internet		
	radjapublika.com		0%
<b>13</b>	Internet		
	repositorio.deusto.es		0%
<b>14</b>	Publication		
	Indah Susanti, Fitri Arofiati. "The Effectiveness of Neuromuscular Taping (NMT) A...		0%

## Lampiran 12 keterangan pengecekan plagiasi



**ITSKes** Insan Cendekia Medika  
Jl Kemuning No. 57 A Candimulyo Jombang Jawa Timur Indonesia

SK. Kemendikbud Ristek No. 68/E/O/2022

### **KETERAN BEBAS PLAGIASI**

Nomor : 06/R/SK/ICME/IX/2024

Menerangkan bahwa:

Nama : DILA RAHMATU SOFIA  
NIM : 201310008  
Program Studi : D3 Teknologi Laboratorium Medis  
Fakultas : Vokasi  
Judul : Gambaran Laju Endap Darah (Led) Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Puskesmas Cukir Jombang

Telah melalui proses Check Plagiasi dan dinyatakan **BEBAS PLAGIASI**, dengan persentase kemiripan sebesar **9%**. Demikian keterangan ini dibuat dan diharapkan dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Jombang, 8 September  
2024

Wakil Rektor I

**Dr. Lusjanah Mejanawati, SST., M.Kes**  
NIDN. 0718058503



## Lampiran 13 lembar kesediaan unggah

### SURAT PERNYATAAN

#### KESEDIAAN UNGGAH JUDUL KARYA TULIS ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dila Rahmatu Sofia

NIM : 211310008

Tempat, tanggal lahir : Jombang, 10 Juli 2002

Program Studi : DIII Teknologi Laboratorium Medis

Demi mengembang ilmu pengetahuan menyetujui untuk memberikan kepada ITSKes Insan Cendekia Medika Jombang. Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (Non Eksklusif Royalti Free Right) atas "Gambaran Laju Endap Darah (LED) Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 di Puskesmas Cukir Jombang"

Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ITSKes Insan Cendekia Medika Jombang berhak menyimpan alih KTI/Skripsi/Format, mengelola dalam pangkalan data (database) dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan pemilik Hak cipta.

Demikian pertanyaan ini saya buat untuk dapat digunakan sebagai mestinya.

Jombang, 12 September 2024

Yang menyatakan



(Dila Rahmatu Sofia)