

KARYA TULIS ILMIAH
PEMERIKSAAN LAJU ENDAP DARAH (LED) PADA PASIEN
DIABETES MELITUS (DM) TIPE 2 RAWAT JALAN
DI RSUD JOMBANG



SITI AMINAH
19.131.0028

FAKULTAS VOKASI
PRODI DIII TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
INSTITUT TEKNOLOGI SAINS DAN KESEHATAN
INSAN CENDEKIA MEDIKA JOMBANG
2022

KARYA TULIS ILMIAH

**PEMERIKSAAN LAJU ENDAP DARAH (LED) PADA PASIEN
DIABETES MELITUS (DM) TIPE 2 RAWAT JALAN
DI RSUD JOMBANG**



**FAKULTAS VOKASI
PRODI DIII TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
INSTITUT TEKNOLOGI SAINS DAN KESEHATAN
INSAN CENDEKIA MEDIKA JOMBANG**

2022



LEMBAR PERSETUJUAN

Judul : Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) Pada Pasien Diabetes ;
Melitus (DM) Tipe 2 Rawat Jalan Di RSUD Jombang
Nama Mahasiswa : Siti Aminah
NIM : 19.131.0028

TELAH DISETUJUI KOMISI PEMBIMBING
PADA TANGGAL 03 AGUSTUS 2022

Pembimbing Ketua

Pembimbing Anggota


Lilis Majidah, S.Pd., M.Kes
NIDN. 07.130479.03
Sri Lestari, S.KM
NUPN. 99.071476.39

Mengetahui,
Ketua Program Studi


Farach Khanifah, S.Pd., M.Si
NIDN. 07.250388.02

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) Pada Pasien Diabetes
Melitus (DM) Tipe 2 Rawat Jalan Di RSUD Jombang
Nama Mahasiswa : Siti Aminah
NIM : 19.131.0028

Telah Diseminarkan Dalam Ujian Hasil Karya Tulis Ilmiah
Pada Tanggal 18 Agustus 2022

Menyetujui
Dewan Penguji

Penguji Utama : Sri Sayekti, S.Si., M.Ked (.....)

Penguji I : Lilis Majidah, S.Pd., M.Kes (.....)

Penguji II : Sri Lestari, S.KM (.....)

Mengetahui,

Dekan Fakultas Vokasi



Sri Sayekti, S.Si., M.Ked
NIDN. 07.250277.02

Ketua Program Studi

Farach Khanifah, S.Pd., M.Si
NIDN. 07.250388.02

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Siti Aminah

NIM : 19.131.0028

Tempat, tanggal lahir : Magetan, 22 November 1999

Institusi : D-III TLM ITSKes ICMe Jombang

Menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah yang berjudul **“PEMERIKSAAN LAJU ENDAP DARAH (LED) PADA PASIEN DIABETES MELITUS (DM) TIPE 2 RAWAT JALAN DI RSUD JOMBANG”** adalah bukan Karya Tulis Ilmiah milik orang lain baik 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, 18 Agustus 2022

Saya Yang menyatakan



Siti Aminah

NIM 19.131.0028

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Siti Aminah

NIM : 19.131.0028

Tempat, tanggal lahir : Magetan, 22 November 1999

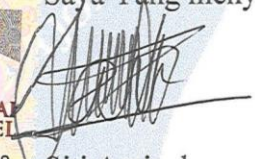
Institusi : D-III TLM ITSKes ICMe Jombang

Demi pembangunan ilmu pengetahuan menyatakan bahwa karya tulis ilmiah saya yang berjudul **“PEMERIKSAAN LAJU ENDAP DARAH (LED) PADA PASIEN DIABETES MELITUS (DM) TIPE 2 RAWAT JALAN DI RSUD JOMBANG”**. Merupakan karya tulis ilmiah dan hasil penelitian yang secara keseluruhan benar-benar bebas dari plagiasi. Apabila ditemukan hari terbukti melakukan proses plagiasi, maka saya akan siap diproses hukum dan Undang-undang yang berlaku.

Jombang, 18 Agustus 2022

Saya Yang menyatakan

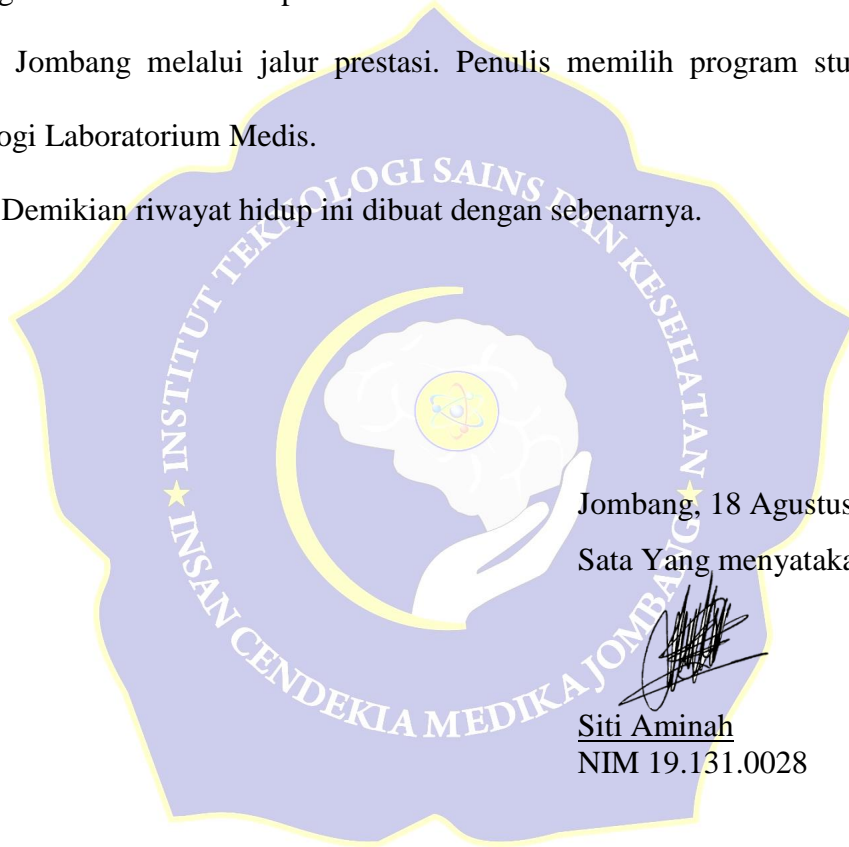



Siti Aminah
NIM 19.131.0028

RIWAYAT HIDUP


Penulis dilahirkan di Magetan, 22 November 1999 dari pasangan Ibu Martini dan Bapak Mustakim. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara. Pada tahun 2006 penulis lulus dari TK PSM Semen Magetan, tahun 2013 penulis lulus dari MIN Semen Magetan, tahun 2016 penulis lulus dari MTsN Lembeyan Magetan dan tahun 2019 penulis lulus dari SMK Kesehatan BIM Ponorogo. Pada tahun 2019 penulis lulus seleksi masuk ITSkes Insan Cendekia medika Jombang melalui jalur prestasi. Penulis memilih program studi D III Teknologi Laboratorium Medis.

Demikian riwayat hidup ini dibuat dengan sebenarnya.



Jombang, 18 Agustus 2022

Sata Yang menyatakan


Siti Aminah
NIM 19.131.0028

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas bimbingan dan hidayah-Nya, serta rahmat, nikmat dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah ini dengan judul “Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) Pada Pasien Diabetes Melitus (DM) Tipe 2 Rawat Jalan Di RSUD Jombang”.

Dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini, penulis mendapatkan banyak bimbingan dan arahan serta bantuan dari berbagai pihak, pada kesempatan ini izinkan penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua saya terutama kepada Ibunda Martini yang telah memberikan do'a terbaik, memberikan semangat dan memberikan suport moral dan material kepada saya sehingga dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
2. Ibu Lilis Majidah, S.Pd., M.Kes selaku pembimbing utama yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan, kritik, dan saran dalam menyelesaikan penyusunan proposal hingga Karya Tulis Ilmiah dapat terselesaikan.
3. Ibu Sri Lestari, S.KM selaku pembimbing anggota yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan, kritik, dan saran dalam menyelesaikan penyusunan proposal hingga Karya Tulis Ilmiah dapat terselesaikan.
4. Ibu Sri Sayekti, S.Si., M.Ked selaku dosen penguji yang telah bersedia memberikan arahan, bimbingan, masukan, kritik, dan saran serta perbaikan dalam kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah.

5. Semua dosen dan Staf D III Teknologi Laboratorium Medis yang telah memberikan dukungan, masukan serta pendampingan saat penelitian.
6. Keluarga besar saya terutama Nenek dan Kakek saya yaitu Mesirah dan Sastro Tumiran yang sudah merawat saya dari kecil sampai saat ini, dan anggota keluarga yang lain yang sudah memberikan semangat, motivasi, kepercayaan, dan do'a kepada saya.
7. Teman saya terutama Debby Chintya Kumalasari yang sudah membantu dari awal sampai akhir penyusunan proposal dan Novitasari yang selalu memberikan semangat kepada saya.
8. Semua teman-teman Angkatan 2019 prodi D III Teknologi Laboratorium Medis yang telah berjuang untuk menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah hingga selesai.

Penulis menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari sempurna baik dalam penulisan maupun penyusunan serta pengetikan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang mendukung demi kesempurnaan karya tulis ilmiah ini. Akhir kata penulis ucapkan terimakasih.

Jombang, 18 Agustus 2022



Peneliti

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN JUDUL DALAM	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	v
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR SINGKATAN.....	xvi
ABSTRAK	xvii
ABSTRACT	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.4.1 Manfaat Teoritis	4
1.4.2 Manfaat Praktis	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Diabetes Melitus (DM)	6
2.1.1 Pengertian Diabetes Melitus (DM)	6
2.1.2 Klasifikasi Diabetes Melitus (DM)	6
2.1.3 Patofisiologi Diabetes Melitus (DM).....	8
2.1.4 Gejala Klinis Diabetes Melitus (DM)	9
2.1.5 Faktor Risiko Diabetes Melitus (DM)	9
2.1.6 Komplikasi Diabetes Melitus (DM).....	10
2.1.7 Pengobatan dan Terapi Diabetes Melitus (DM).....	11

2.2 Laju Endap Darah (LED)	14
2.2.1 Pengertian Laju Endap Darah (LED)	14
2.2.2 Tahapan dan fase Laju Endap Darah (LED)	15
2.2.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Laju Endap Darah (LED)	16
2.2.4 Metode-Metode Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED)	19
2.2.5 Manfaat Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED)	19
2.2.6 Hal-Hal yang Harus Diperhatikan Saat Pemeriksaan LED	20
2.2.7 Penilaian Laju Endap Darah (LED)	20
2.2.8 Hubungan LED Dengan DM	21
2.2.9 Penelitian Yang Relevan	24
BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL	25
3.1 Kerangka Konseptual	25
3.2 Penjelasan Kerangka Konsep	26
BAB 4 METODE PENELITIAN	27
4.1 Jenis dan Rancangan Penelitian	27
4.1.1 Jenis Penelitian	27
4.1.2 Rancangan Penelitian	27
4.2 Waktu dan Tempat Penelitian	27
4.2.1 Waktu Penelitian	27
4.2.2 Tempat Penelitian	27
4.3 Populasi Penelitian, Sampel dan Sampling	28
4.3.1 Populasi	28
4.3.2 Sampel	28
4.3.3 Sampling	29
4.4 Kerangka Kerja (<i>Frame Work</i>)	29
4.5 Variabel dan Definisi Operasional Variabel	31
4.5.1 Identifikasi Variabel	31
4.5.2 Definisi Operasional Variabel	31
4.6 Intrumen Penelitian dan Cara Penelitian	32
4.6.1 Instrumen Penelitian	32
4.6.2 Prosedur Penelitian	32
4.7 Teknik Pengolahan Data dan Analisa Data	34

4.7.1 Teknik Pengolahan Data	34
4.7.2 Analisa Data	35
4.8 Etika Penelitian	36
BAB 5 HASIL DAN PEMBAHASAN	37
5.1 Hasil Penelitian	37
5.2 Pembahasan.....	38
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN	41
6.1 Kesimpulan	41
6.2 Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA	42
DAFTAR LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Definisi oprasional pemeriksaan laju endap darah (LED) pada pasien Diabetes Melitus (DM) tipe 2 rawat jalan di RSUD Jombang.....	31
Tabel 5.1	Distribusi frekuensi hasil laju endap darah (LED) pada pasien Diabetes Melitus (DM) tipe 2 rawat jalan di RSUD Jombang.....	37
Tabel 5.2	Distribusi frekuensi berdasarkan jenis kelamin pasien.....	38



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Kerangka konseptual pemeriksaan laju endap darah (LED) pada pasien Diabetes Melitus (DM) tipe 2 rawat jalan di RSUD Jombang.....	25
Gambar 4.1	Kerangka kerja pemeriksaan laju endap darah (LED) pada pasien Diabetes Melitus (DM) tipe 2 rawat jalan di RSUD Jombang.....	30



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Lembar Hasil Keterangan Penelitian
- Lampiran 2 Lembar Dokumentasi Saat Pemeriksaan
- Lampiran 3 Lembar Bebas Labratorium
- Lampiran 4 Lembar Keterangan Pengecekan Plagiasi
- Lampiran 5 Lembar Keterangan Pengecekan Judul Perpustakaan
- Lampiran 6 Lembar Digital Receipt
- Lampiran 7 Lembar Komit Etik Penelitian Kesehatan ITSKes ICMe Jombang
- Lampiran 8 Lembar Komit Etik Penelitian Kesehatan RSUD Jombang
- Lampiran 9 Lembar Konsultasi
- Lampiran 10 Lembar Jadwal Penelitian



DAFTAR SINGKATAN

ATP	: <i>Ability To Pay</i>
CRP	: <i>C-reactive Protein</i>
DM	: <i>Diabetes Melitus</i>
EDTA	: <i>Ethylene Diamine Tetraacetic Acid</i>
ESR	: <i>Erythrocyte Sedimentation Rate</i>
HDL	: <i>High Density Lipoprotein</i>
ICSH	: <i>Community for Standardization in Hematology</i>
IDF	: <i>International Diabetes Federation</i>
LED	: <i>Laju Endap Darah</i>
NaCl	: <i>Natrium Chloride/Sodium Chloride</i>
TGM	: <i>Terapi Gizi Medis</i>



ABSTRAK

PEMERIKSAAN LAJU ENDAP DARAH (LED) PADA PASIEN DIABETES MELITUS (DM) TIPE 2 RAWAT JALAN DI RSUD JOMBANG

(Studi Pada Pasien Diabetes Melitus (DM) Tipe 2
Yang Dirawat Jalan Di RSUD Jombang)

Oleh:

Siti Aminah

Diabetes Melitus (DM) tipe 2 juga dikenal sebagai kencing manis atau penyakit gula darah adalah golongan penyakit kronis yang ditandai dengan peningkatan kadar gula dalam darah, sebagai akibat adanya gangguan sistem metabolisme dalam tubuh, dimana organ pankreas tidak mampu memproduksi hormon insulin sesuai kebutuhan tubuh. Pada pasien Diabetes Melitus (DM) tipe-2 ini ditemukan laju endap darah (LED) yang tinggi dikarenakan adanya infeksi akut dan kronis inflamasi atau peradangan akut dalam tubuh, globulin fibrinogen dan banyak pemicu lainnya.

Penelitian ini bersifat deskriptif yang bertujuan untuk mengetahui bagaimana hasil dari pemeriksaan laju endap darah (LED) pada pasien Diabetes Melitus (DM) tipe 2 rawat jalan di RSUD Jombang. Teknik pengambilan sampel pada pemeriksaan ini yaitu *purposive sampling*. Populasinya sebagian pasien Diabetes Melitus (DM) tipe 2 yang dirawat jalan di RSUD Jombang dalam 1 bulan sejumlah 23 populasi dan didapatkan 17 sampel yang memenuhi kriteria penelitian. Pemeriksaan ini menggunakan metode westergreen. Teknik pengolahan data menggunakan *editing*, *coding*, dan *tabuling*, serta analisa data dengan perhitungan persentase.

Berdasarkan hasil dari pemeriksaan laju endap darah metode westergreen pada pasien Diabetes Melitus (DM) tipe 2 dapat disimpulkan sebagian besar dari responden tinggi.

Kata Kunci: Pasien Diabetes Melitus (DM) tipe 2, Laju Endap Darah (LED)

ABSTRACT

EXAMINATION OF THE ERYTHROCYTE SEDIMENTATION RATE (ESR) IN PATIENTS WITH TYPE 2 DIABETES MELLITUS (DM) OUTPATIENT AT RSUD JOMBANG

(Study on Type 2 Diabetes Mellitus (DM) patients who are outpatient at Jombang Hospital)

By:

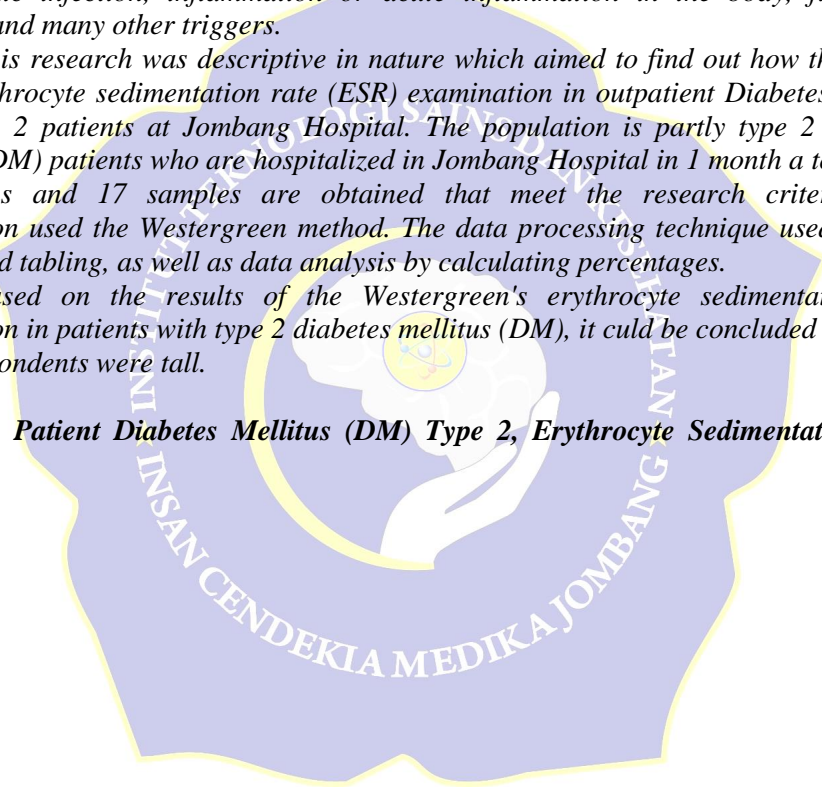
Siti Aminah

Diabetes mellitus (DM) type 2 is also known as diabetes or blood sugar disease is a group of chronic diseases characterized by increased levels of sugar in the blood, as a result of disturbances in the metabolic system in the body, where the pancreas is unable to produce the hormone insulin according to the body's needs. In this type-2 diabetes mellitus (DM) patient, a high erythrocyte sedimentation rate (ESR) is found due to acute and chronic infection, inflammation or acute inflammation in the body, fibrinogen globulins and many other triggers.

This research was descriptive in nature which aimed to find out how the results of the erythrocyte sedimentation rate (ESR) examination in outpatient Diabetes mellitus (DM) type 2 patients at Jombang Hospital. The population is partly type 2 Diabetes Mellitus (DM) patients who are hospitalized in Jombang Hospital in 1 month a total of 23 populations and 17 samples are obtained that meet the research criteria. This examination used the Westergreen method. The data processing technique used editing, coding, and tabling, as well as data analysis by calculating percentages.

Based on the results of the Westergreen's erythrocyte sedimentation rate examination in patients with type 2 diabetes mellitus (DM), it could be concluded that most of the respondents were tall.

Keywords: Patient Diabetes Mellitus (DM) Type 2, Erythrocyte Sedimentation Rate (ESR)



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Diabetes Melitus (DM) juga dikenal sebagai penyakit kencing manis, gangguan gula darah merupakan sekelompok penyakit kronis dimana ditandai dengan tingginya kadar gula darah akibat dari gangguan metabolisme dalam tubuh yang mengakibatkan ketidakmampuan pankreas untuk memproduksi insulin yang digunakan dalam kebutuhan tubuh. Diabetes Melitus tipe-2 ini merupakan suatu kondisi saat gula darah pada tubuh manusia tidak terkontrol yang disebabkan adanya gangguan sensitivitas sel beta pankreas untuk menghasilkan hormon insulin yang berperan sebagai pengontrol kadar gula darah di dalam tubuh manusia (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).

Organisasi *International Diabetes Federation* (IDF) memperkirakan bahwa setidaknya 463 juta orang berusia antara 20 dan 79 tahun di seluruh dunia menderita Diabetes pada tahun 2019. *International Diabetes Federation* (IDF) memprediksi pada tahun 2019, prevalensi Diabetes akan menjadi 9% pada wanita dan 9,65% pada pria. Seiring bertambahnya usia populasi global, para ahli memperkirakan bahwa jumlah individu yang hidup dengan Diabetes akan meningkat menjadi 19,9%, atau 111,2 juta orang. Angka ini diperkirakan akan

meningkat menjadi 578 juta pada tahun 2030 dan menjadi 700 juta pada tahun 2045, dengan 84% negara di kawasan Arab dan Afrika Utara dan kawasan Pasifik Barat memiliki insiden Diabetes terbesar. Pemuda berusia 20 hingga 79 tahun di tujuh wilayah dunia, yaitu antara 12,2% hingga 11,4%. Kawasan Asia Tenggara dengan Indonesia menempati urutan ketiga dengan prevalensi 11,3%. IDF juga memperkirakan jumlah penderita Diabetes di antara penduduk berusia 20-79 tahun di beberapa negara di dunia, mengidentifikasi 10 negara dengan prevalensi tertinggi. China, India, dan Amerika Serikat adalah tiga besar dengan 116,4 juta, 77 juta, dan 31 juta pasien. Indonesia menempati urutan ke-7 dari 10 negara dengan jumlah kasus terbanyak, yaitu 10,7 juta. Karena Indonesia merupakan satu-satunya negara di Asia Tenggara yang masuk dalam daftar tersebut, kita dapat memperkirakan kontribusi Indonesia terhadap prevalensi Diabetes di Asia Tenggara (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2020).

Sedangkan Provinsi Jawa Timur sudah masuk 10 besar prevalensi penderita Diabetes se-Indonesia atau menempati urutan ke sembilan dengan prevalensi 6,8 juta. Sedangkan pada Rumah Sakit Daerah Kabupaten Jombang merupakan rumah sakit milik pemerintah daerah Kabupaten Jombang. Rumah sakit banyak merawat pasien dengan berbagai masalah kesehatan sebagai pasien rawat jalan dan rawat inap. Salah satu masalah kesehatan adalah Diabetes Melitus. Untuk pasien Diabetes Melitus juga cukup banyak, bahkan di setiap tahunnya grafik Diabetes Melitus mengalami peningkatan. Rumah Sakit Umum Tipe B ini merupakan rumah sakit pendidikan yang sangat besar dan luas letaknya di Jalan KH. Wahid Hasyim No.52, Kepanjen Jombang, Jawa Timur.

Faktor penyebab DM adalah virus, bakteri, genetik, toksin, dan nutrisi. Dipercaya bahwa kadar gula darah dalam tubuh manusia merupakan faktor pemicu DM tipe 2, karena berasal dari makanan yang dikonsumsi, selain riwayat genetik dan obesitas (Susanti, 2019).

Diabetes Melitus (DM) tipe 2 merupakan penyakit metabolik kompleks yang diperkirakan akan menjadi penyebab kematian urutan ketujuh di dunia dan kini prevalensinya semakin bertambah dengan onset penderita yang semakin dini. Diabetes yang tidak terkontrol dapat menyebabkan masalah kronis dan akut. Masalah vaskular 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) (Sitepu, 2018).

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 (Sitepu, 2018).

Solusi dari masalah yang ada pada pasien 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, mengonsumsi makan makanan yang sehat dan tepat, rutin melakukan *check up* ke dokter untuk melakukan pengecekan gula darah setiap 1 minggu sekali, mengonsumsi obat dengan teratur sesuai resep dan anjuran dokter. Maka dokter serta pasien mengetahui perkembangan kesehatannya, jadi bisa meminimalisir peningkatan gula darah. Jika gula darah tinggi maka akan terjadi inflamasi atau peradangan dalam tubuh, untuk mengetahui adanya peradangan atau inflamasi pada tubuh maka dilakukan pemeriksaan tambahan yaitu laju endap darah (LED). Jika hasil pemeriksaan laju endap darah (LED) menunjukkan tinggi maka diketahui adanya inflamasi atau peradangan, namun jika terdapat nilai laju endap darah (LED) normal maka bisa dipastikan pasien tersebut menjalankan pola hidup sehat dan rutin *check up* (Sitepu, 2018).

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimanakah hasil pemeriksaan laju endap darah (LED) terhadap pasien Diabetes Melitus (DM) tipe 2 rawat jalan di RSUD Jombang?

1.3 Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui hasil pemeriksaan laju endap darah (LED) pada pasien Diabetes Melitus (DM) tipe 2 rawat jalan di RSUD Jombang 2022.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Penelitian ini bisa menambah ilmu, wawasan dan pengetahuan sehingga bisa dijadikan acuan bagi peneliti yang akan melakukan penelitian lebih lanjut.

1.4.2 Manfaat Praktis

Penelitian ini bisa memberikan wawasan kepada masyarakat agar mencegah penyakit Diabetes Melitus (DM) tipe 2 secara dini dengan meningkatkan pola hidup sehat seperti olahraga teratur, makan makanan yang sehat dan membiasakan hidup sehat lainnya.



BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Diabetes Melitus (DM)

2.1.1 Pengertian Diabetes Melitus (DM)

Diabetes Melitus merupakan gangguan metabolisme heterogen secara genetik dan klinis yang dimanifestasikan dalam hilangnya toleransi karbohidrat. Diabetes Melitus (DM) adalah gangguan metabolisme dimana mekanisme insulin normal tidak mampu mengoksidasi karbohidrat, sehingga terjadi hiperglikemia, glikosuria, poliuria, haus, lapar, lemah, lemah, asidosis, dan sering mengakibatkan dispnea, lipemia, ketonuria, dan akhirnya kritis (Antari, 2017).

Hiperglikemia adalah peningkatan kadar gula darah di atas kisaran normal puasa 80-90 mg/dl darah atau 140-160 mg/100 ml darah tanpa puasa. Selain itu, dapat terjadi pada orang tua yang mengalami berbagai penurunan fisik, psikologis, sosial, mental dan menghadirkan risiko komplikasi yang memerlukan perhatian lebih” (Antari, 2017).

2.1.2 Klasifikasi Diabetes Melitus (DM)

1. Diabetes Melitus tipe-1

Diabetes tipe I ditandai dengan 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 I. Diabetes Melitus tipe 1 pernah dikenal sebagai diabetes remaja, dan dapat menyerang orang-orang dari segala usia. Penyakit katabolik seperti

Diabetes tipe 1 ditandai dengan kekurangan insulin, kadar gula darah tinggi, dan pemecahan protein dan lipid dalam tubuh.

2. Diabetes Melitus tipe-2

Mayoritas penderita Diabetes memiliki Diabetes tipe 2, sering dikenal sebagai Diabetes Melitus. Diabetes Melitus tipe 2 ditandai dengan kerusakan bertahap sel pankreas, yang mencegah tubuh memproduksi insulin dengan benar. Kondisi ini juga dikenal sebagai diabetes onset dewasa. Diabetes tipe 2 berkembang ketika tubuh tidak mampu membuat cukup insulin atau ketika tidak mampu membuat insulin karena kapasitasnya untuk memproduksi insulin telah terganggu. Ketika kita menderita Diabetes Melitus tipe 2, tubuh kita menolak untuk merespon insulin atau mereka tidak membuat cukup insulin untuk menjaga kadar glukosa pada kisaran normal. Karena Diabetes Melitus tipe 2 dapat berkembang perlahan dan gejalanya dapat sangat bervariasi dari satu pasien ke pasien lain, beberapa orang dengan penyakit ini salah didiagnosis selama bertahun-tahun sebelum menerima diagnosis. Diabetes Melitus 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 Melitus Gestational

Diabetes Melitus gestasional didefinisikan sebagai intoleransi glukosa selama kehamilan pada perempuan normal atau pada perempuan

dengan toleransi glukosa berkurang setelah akhir kehamilan. Diabetes Melitus gestasional ini terjadi pada sekitar 5-7% dari semua kasus selama kehamilan (Antari, 2017).

4. Diabetes Insipidus

Diabetes insipidus adalah kekurangan hormon antidiuretik yang mengakibatkan rasa haus yang berlebihan (polidipsia) dan keluarnya cairan yang sangat encer (poliuria) (Sitepu, 2018).

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 (Sitepu, 2018).

2.1.3 Patofisiologi Diabetes Melitus (DM)

Diabetes Melitus 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 mellitus, termasuk oliguria, polidipsia, dan polifagia. Keadaan hiperglikemik menghasilkan glikosuria karena ginjal tidak mampu menyerap glukosa ke dalam sirkulasi darah (Antari, 2017).

2.1.4 Gejala Klinis Diabetes Melitus (DM)

Gejala umumnya terjadi pada orang yang menderita Diabetes Melitus, yaitu:

- a) Kasus dehidrasi berat (polidipsia).
- b) Buang air kecil yang sering dan dalam jumlah banyak (poliuria).
- c) Sering mengalami rasa lapar yang hebat (Polyphagia).
- d) Perasaan lelah yang konstan dan ketidakmampuan untuk mengumpulkan banyak antusiasme.
- e) Terjadi infeksi kulit.
- f) Penurunan berat badan.
- g) Penglihatan kabur.
- h) Peningkatan kadar gula darah yang luar biasa.
- i) Urine atau air seni mengandung glukosa (Sitepu, 2018).

2.1.5 Faktor Risiko Diabetes Melitus (DM) Tipe 2

Insulin yang dihasilkan oleh pankreas tidak termasuk gula yang terperangkap dalam darah, yang merupakan faktor utama dalam perkembangan diabetes tipe 2. Kondisi ini disebabkan oleh pola makan dan gaya hidup yang tidak sehat. Berikut ini adalah beberapa penyebab utama diabetes tipe 2:

- a) Kedua orang tua, atau hanya satu orang dengan DM.
- b) Punya saudara DM.

- c) Salah satu anggota keluarga menderita DM.
- d) Gula darah tinggi 126-200 mg/dl.
- e) Orang dengan penyakit hati yang parah.
- f) Sering menggunakan kortikosteroid (pasien asma, eksim, asam urat).
- g) Wanita dengan riwayat melahirkan bayi dari 4 kg.
- h) Kadar kolesterol HDL 35 mg/dL (0,90 mmol/L) atau kadar trigliserida 250 mg/dL (2,82 mmol/L).
- i) Sindrom Ovarium Polikistik atau Akantosis Nigricans.

Etiologi Dalam kebanyakan kasus, diabetes tipe 2 disebabkan oleh gaya hidup yang tidak sehat. Karena itu, metabolisme tubuh akan mulai berfungsi dengan tidak benar, dan insulin tidak akan berfungsi sebagaimana mestinya. Karena lemak dalam tubuh bertanggung jawab untuk penyerapan hormon insulin, pola makan dan gaya hidup yang tidak sehat dapat menyebabkan insufisiensi insulin (Setyorogo & Trisnawati, 2013).

2.1.6 Komplikasi Diabetes Melitus (DM)

Komplikasi Diabetes Melitus secara umum dibagi menjadi 2 yakni komplikasi akut dan komplikasi kronis:

1. Komplikasi Makrovaskular/Akut

Perkembangan aterosklerosis di arteri utama disebut sebagai "masalah makrovaskular." Aterosklerosis dapat menyebabkan masalah kardiovaskular termasuk serangan jantung dan stroke. Penderita Diabetes sering memiliki masalah makrovaskular seperti penyakit kardiovaskular, 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 Mikrovaskular/Kronis

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

2.1.7 Pengobatan dan Terapi Diabetes Melitus (DM) Tipe 2

Menurut Susanti, (2018) tata laksana Diabetes Melitus terdiri dari:

- A. Edukasi Faktor gaya hidup dan perilaku sangat berhubungan dengan perkembangan Diabetes Melitus tipe 2. Pasien, keluarga, dan masyarakat semua perlu melakukan bagian mereka agar penderita Diabetes merasa diberdayakan. Tim kesehatan bekerja dengan pasien untuk mendorong perubahan perilaku yang positif. Ruang lingkup instruksi yakni:
1. Edukasi pencegahan primer untuk kelompok berisiko tinggi.
 2. Edukasi pencegahan sekunder, yaitu pendidikan pasien awal. Materi edukasi meliputi definisi Diabetes, gejala, manajemen, dan pengenalan serta pencegahan komplikasi akut dan kronis.
 3. Edukasi pencegahan tersier adalah pendidikan untuk pasien lanjut, dan memberikan materi ajar seperti pencegahan komplikasi, metode pengobatan, dan upaya rehabilitasi, dll.

B. Terapi Gizi atau Meal Planning

Terapi Gizi Medis (TGM) adalah bagian dari manajemen Diabetes secara keseluruhan. Kunci keberhasilan TGM yakni partisipasi aktif anggota tim (dokter, ahli gizi, profesional perawatan kesehatan, penyedia layanan kesehatan lain, dan pasien itu sendiri).

Menurut Sitepu (2018), perencanaan makan untuk penderita Diabetes meliputi:

1. Perhatikan kebutuhan energi penderita diabetes yang memiliki diabetes tipe 2.
2. Pemberian makanan yang memberikan tingkat gizi yang sesuai, termasuk pemberian vitamin dan mineral
3. Raih dan terus pertahankan berat badan yang konstan untuk tubuh Anda.
4. Jauhi makanan yang tinggi lemak karena penderita Diabetes Melitus memiliki kemungkinan lebih rendah terkena penyakit makrovaskular ketika kadar lipid darah mereka diturunkan.
5. Mencegah peningkatan kadar glukosa darah penting karena hal itu berpotensi mengurangi keparahan masalah terkait Diabetes.

C. Latihan Fisik/Jasmani

Mengelola diabetes secara efektif membutuhkan pendekatan multifaset, dan kemampuan olahraga untuk mengontrol gula darah dan mengurangi risiko kardiovaskular sangat penting. Dengan meningkatkan penyerapan glukosa oleh otot dan meningkatkan pemanfaatan insulin, olahraga menurunkan kadar gula darah. Selain mengurangi kadar kolesterol total dan trigliserida,

olahraga dapat meningkatkan kolesterol HDL. Aktivitas latihan fisik setiap hari dan teratur (3-4 kali seminggu) kurang dari 30 menit, merupakan salah satu pilar dalam pengelolaan penyakit Diabetes Melitus. Olahraga aerobik seperti jalan kaki, bersepeda, jogging, dan berenang sangat dianjurkan. Olahraga harus sesuai dengan usia dan kebugaran anda.

Menurut Faswita (2019), pedoman umum olahraga bagi penderita Diabetes adalah:

1. Kenakan alas kaki yang sesuai dan peralatan pelindung lainnya jika diperlukan.
2. Hindari olahraga dalam cuaca panas atau dingin.
3. Periksa kaki anda setelah berolahraga.

D. Terapi Farmakologis

Diet, olahraga, obat-obatan, dan/atau perubahan insulin semuanya berperan dalam mengelola Diabetes. Insulin adalah kebutuhan sehari-hari bagi mereka yang menderita Diabetes tipe 1. Penderita Diabetes tipe 2 sering membutuhkan obat antidiabetik oral atau tablet. Dalam beberapa keadaan, penderita diabetes tidak dapat mengontrol kadar gula darah mereka tanpa insulin atau kombinasi insulin dan tablet.

E. Pantau Keton dan Gula Darah

Pemantauan kadar gula darah secara individual memungkinkan penderita Diabetes menyesuaikan terapi untuk mengoptimalkan kontrol gula darah. Pemantauan glukosa darah merupakan prioritas bagi penderita Diabetes Melitus. Dengan hanya memantau kadar gula darah, hipoglikemia dan

hiperglikemia dapat dicegah dan pasien dapat mengurangi komplikasi Diabetes dengan mengikuti empat pilar di atas (Sitepu, 2018).

2.2 Laju Endap Darah (LED)

2.2.1 Pengertian Laju Endap Darah (LED)

Laju endap darah atau juga disebut ESR adalah tes untuk memeriksa persentase sel darah merah dalam darah yang mengandung antikoagulan yang mengendap dalam tabung vertikal untuk jangka waktu tertentu. LED biasanya digunakan untuk mendeteksi dan memantau tanda-tanda kerusakan jaringan, peradangan, dan penyakit (Sitepu, 2018).

Tes ESR adalah infeksi darah dan menggunakan antikoagulan natrium sitrat 3,8% untuk menyatakan persentase sel darah merah dalam plasma dalam mm/jam. Ada beberapa metode pemeriksaan LED seperti Westergreen dan Wintrobe, namun cara kedua ini adalah manual. Metode Westergreen adalah metode yang direkomendasikan oleh *International Consortium for Standardization of Hematology* (ICSH).

Dalam darah normal, laju endap darah relatif kecil karena eritrosit *pull by pull up* transfer plasma ketika viskositas plasma tinggi, tekanan ke atas dapat menetralkan tarikan ke bawah pada setiap sel atau bahkan *Cell On Cell* eritrosit orang sehat mengandung muatan listrik negatif, sel ini akan menolak sehingga serangkaian koin tidak terbentuk. sel darah merah muatan listrik negatif, dan akan menolak dalam cairan.

Disisi lain, kondisi apa pun yang meningkatkan penggumpalan atau adhesi sel satu sama lain akan meningkatkan laju endap darah. Jika laju sedimentasi eritrosit sangat tinggi, muatannya akan netral daripada negatif. Pada inflamasi,

interleukin yang berasal dari granulosit yang rusak merangsang hepatosit untuk meningkatkan produksi fibrinogen. Sebuah protein yang memainkan peran utama dalam proses pembekuan darah dibuat hanya di hati. Tingkat fibrinogen dalam darah meningkat dan fibrinogen membentuk lapisan tipis di sekitar sel darah merah, menyebabkan sel darah merah kehilangan muatan dan bentuk listrik negative.

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 memfasilitasi pembentukan rouleaux. Rouleaux adalah bug sel darah merah yang dihasilkan oleh ketertarikan timbal balik antar sel daripada oleh antibodi atau ikatan kovalen. Jika rasio globulin terhadap albumin meningkat atau kadar fibrinogen sangat tinggi, pembentukan rulo akan meningkat dan laju sedimentasi eritrosit meningkat (Sitepu, 2018).

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

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 jumlah eritrosit sangat banyak maka akan terjadi laju endap darah menurun dan jika jumlah eritrosit sangat sedikit, laju sedimentasi eritrosit akan menurun ditingkatkan.

2. Viskositas Darah

Tingkat sedimentasi eritrosit menurun karena peningkatan viskositas darah yang disebabkan oleh peningkatan tekanan membatalkan penarikan yang berkurang.

3. Muatan Eritrosit

Kehadiran makromolekul konsentrasi tinggi dalam plasma, misalnya, mengurangi gaya tolak antar sel eritrosit, menyebabkan eritrosit lebih mudah menempel satu sama lain dan memfasilitasi pembentukan rouleaux; ini pada gilirannya meningkatkan laju aliran darah dalam keadaan aglomerasi atau adhesi sel.

4. Bentuk Eritrosit

Laju sedimentasi eritrosit menurun karena eritrosit yang berbentuk tidak normal memiliki luas permukaan yang lebih kecil dari eritrosit normal.

5. Berat Eritrosit

Makrosit : Laju endap darah lambat turun.

Spherocyter : Tingkat sedimentasi eritrosit dengan cepat turun

Mikrosit : Ketika eritrosit berkembang biak dengan cepat, laju sedimentasi meningkat, tetapi ketika luas permukaan sel tumbuh, laju sedimentasi turun lebih lambat.

6. Waktu

Maksimal dua jam harus berlalu antara waktu pengambilan darah dan saat pemeriksaan laju sedimentasi eritrosit dilakukan. Jenis sel darah merah ini merangsang pembentukan rouleaux, yang pada akhirnya menghasilkan peningkatan laju sedimentasi eritrosit jika prosedur dilakukan lebih dari dua jam setelah dijadwalkan untuk dimulai. Ketika diameter dan luas permukaan tuba meningkat, kecepatan pengendapan eritrosit berkurang lebih cepat.

7. Luas Permukaan Tabung

Semakin besar diameternya, semakin cepat penurunan laju sedimentasi eritrosit.

8. Posisi Tabung

Saat menempatkan tabung dalam posisi miring, laju sedimentasi darah akan meningkat, kemiringan 3° dari tabung akan menyebabkan kenaikan 30%.

9. Perbandingan Yang Salah Antara Koagulan dan Darah

Pasien akan mengalami defibrilasi atau pembekuan parsial sebagai akibat dari penyakit ini, yang akan menghasilkan laju sedimentasi eritrosit yang lebih lambat. Ketika memilih terlalu banyak sel dengan kecepatan yang lambat, antikoagulan adalah komponen penting yang harus dimiliki. Agar darah tidak membeku, Anda membutuhkan 1 mg EDTA untuk setiap 1 ml darah yang Anda miliki.

10. Suhu

Dilakukan pada suhu antara 18°C dan 27°C. Suhu rendah meningkatkan viskositas dan menurunkan laju sedimentasi eritrosit. 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)

Di sisi lain, Herdiman (2004) menemukan bahwa ada beberapa faktor yang mempengaruhi laju sedimentasi eritrosit.

a. Faktor Eritrosit

Ukuran atau massa partikel yang diendapkan merupakan komponen paling signifikan yang berperan dalam menentukan kecepatan pengendapan eritrosit. Dalam beberapa kondisi, perubahan pada permukaan sel darah merah dapat disebabkan oleh fibrinogen plasma dan globulin, yang pada gilirannya dapat mempercepat kecepatan pengendapan eritrosit. Ada hubungan terbalik antara viskositas plasma dan kecepatan pengendapan eritrosit.

b. Faktor Plasma

Protein plasma tertentu membawa muatan positif, yang menetralkan muatan permukaan eritrosit, menurunkan tolakan eritrosit, dan mendorong agregasi atau deposisi eritrosit.

c. Faktor Teknis dan Mekanis

Orientasi tuba yang harus benar-benar vertikal setiap saat, merupakan komponen yang memberikan kontribusi paling signifikan terhadap laju sedimentasi eritrosit. Penyesuaian apa pun akan menghasilkan tingkat

kesalahan tiga puluh persen. Selama proses pemeriksaan, rak tabung tidak boleh dipindahkan atau digetarkan dengan cara apa pun. Ada juga korelasi antara panjang diameter dalam tabung laju sedimentasi eritrosit dan hasil tes.

2.2.4 Metode-Metode Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED)

Pemeriksaan LED dikenal dengan dua metode, yaitu:

1. Metode Westergreen yaitu: menggunakan pipet westergreen secara vertikal, menggunakan antikoagulan natrium sitrat dan PZ (NaCl 0,9 %) yang diencerkan 4:1 4 darah dan 1 PZ (NaCl 0,9 %), lalu buat pengenceran dengan cara memipet PZ (NaCl 0,9 %) 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 westergreen setelah itu dilihat dan dicatat dalam waktu 1 jam (Nugraha, 2015).
2. Teknik wintrobe, juga dikenal menggunakan tabung wintrobe dalam orientasi tegak lurus dengan darah amonium oksalat atau EDTA sebagai antikoagulan. Sebelum sampel dianalisis, 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 (Nugraha, 2015).

2.2.5 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 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 Hal-Hal Yang Harus diperhatikan Saat Pemeriksaan LED

- a. Antikoagulan dan darah perlu dihomogenkan sampai memiliki konsistensi yang sama.
- b. Hindari hemolisis apapun.
- c. Darah yang ditampung dalam pipet tidak boleh dalam keadaan mengandung gelembung udara.
- d. Pipet yang digunakan harus kering dan steril.
- e. Pipet harus dipegang dalam posisi tegak lurus.
- f. Tingkat sedimentasi eritrosit (ESR) harus ditentukan setelah pengujian selama satu jam selesai.

2.2.7 Penilaian Laju Endap Darah (LED)

Ada dua hal penilaian dalam pengamatan laju endap darah yaitu:

1. Nilai Normal Laju Endap Darah (LED)

Pada orang sehat, eritrosit mengandung muatan listrik negatif. Sel-sel ini akan menolak sehingga tidak terbentuk deretan uang logam.

Menurut Kiswari (2014), nilai normal laju endap darah berdasarkan metode westergreen yaitu:

A. Dewasa

- a) Pria usia 18-50 tahun : 0-15 mm/jam
- b) Wanita usia 18-50 tahun : 0-20 mm/jam
- c) Lansia > 60 tahun : 0-20 mm/jam

B. Anak-anak

- a) Bayi baru lahir : 0-2 mm/jam
- b) Anak-anak dan remaja : 3-13 mm/jam

2. Nilai Abormal Laju Endap Darah (LED)

Jika laju sedimentasi eritrosit sangat tinggi, muatannya akan netral daripada negatif. Selama respon inflamasi, pembentukan fibrinogen oleh hepatosit dirangsang oleh interleukin yang dilepaskan oleh granulosit yang terluka. Hati adalah satu-satunya organ yang menghasilkan protein yang diperlukan untuk proses pembekuan darah, yang memainkan peran penting. Sebagai akibat dari peningkatan jumlah fibrinogen dalam darah dan pembentukan lapisan tipis fibrinogen yang mengelilingi eritrosit oleh fibrinogen, eritrosit akan kehilangan muatan listrik negatifnya dan mulai membentuk rangkaian koin.

2.2.8 Hubungan Laju Endap Darah dengan Diabetes Melitus Tipe 2

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. Ada masuknya ion natrium yang tidak terkendali, yang hadir dalam konsentrasi tinggi dalam plasma, dan penipisan

ion kalium sebagai akibat 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 ini tidak dapat berjalan tanpa pasokan energi yang cukup, yang datang 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. (Sitepu, 2018).

Jalur glikolitik Emden-Meyerhof bertanggung jawab untuk memproduksi sebagian besar energi yang dibutuhkan sel darah merah. Melalui jalur

metabolisme ini, dua molekul ATP dihasilkan dari pemecahan setiap molekul glukosa. Karena rute ini beroperasi tanpa oksigen, glukosa tidak sepenuhnya dicerna, yang memungkinkan produksi ATP mencapai potensi penuhnya (Sitepu, 2018).

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 sarat antikoagulan yang dimasukkan ke dalam tabung kecil vertikal menunjukkan deposisi (sedimentasi) sel darah merah pada kecepatan yang ditentukan terutama oleh kepadatan relatif sel darah merah terhadap plasma (Nugraha, 2015).

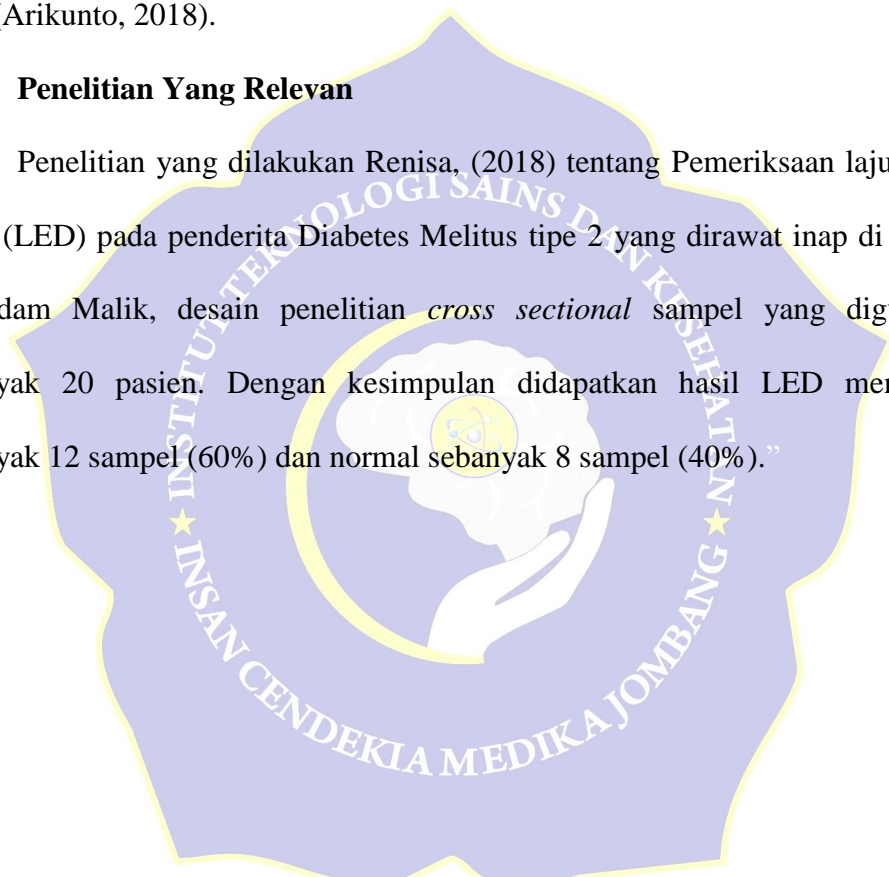
Kapasitas sel darah merah untuk beragregasi menjadi rouleaux merupakan faktor penting yang menentukan kecepatan terjadinya presipitasi. Sel darah dapat membentuk rouleaux, yang merupakan gumpalan sel yang hanya disatukan oleh tegangan permukaan dan bukan oleh antibodi atau koneksi kovalen. Karakteristik ini menunjukkan kapasitas sel untuk beragregasi menjadi struktur yang lebih besar. Ketika rasio globulin terhadap albumin lebih tinggi, atau ketika tingkat fibrinogen sangat tinggi, produksi dan kecepatan rouleaux juga meningkat, menurun, dan pembentukan rouleaux meningkat. Hal ini karena rasio globulin terhadap albumin berhubungan langsung dengan kadar fibrinogen (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 dan 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 (Arikunto, 2018).

2.2.9 Penelitian Yang Relevan

Penelitian yang dilakukan Renisa, (2018) tentang Pemeriksaan laju endap darah (LED) pada penderita Diabetes Melitus tipe 2 yang dirawat inap di RSUD H. Adam Malik, desain penelitian *cross sectional* sampel yang digunakan sebanyak 20 pasien. Dengan kesimpulan didapatkan hasil LED meningkat sebanyak 12 sampel (60%) dan normal sebanyak 8 sampel (40%).”

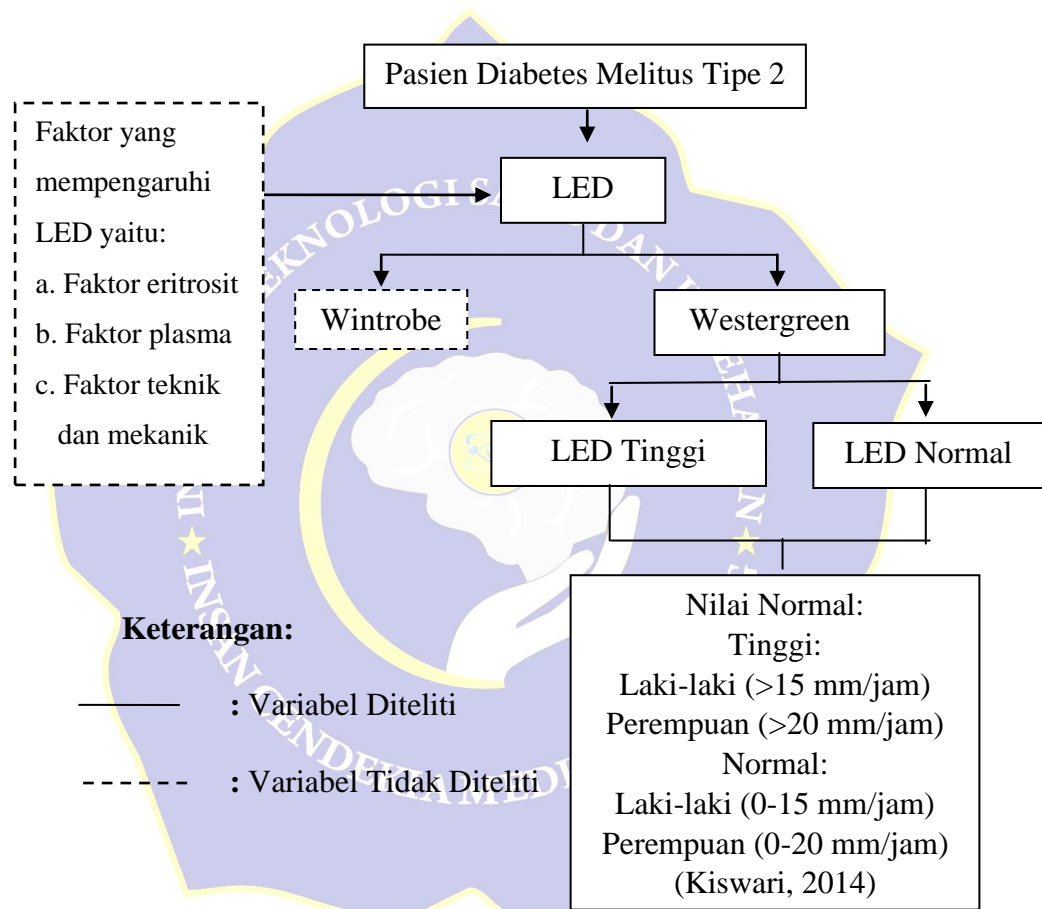


BAB 3

KERANGKA KONSEPTUAL

3.1 Kerangka Konseptual

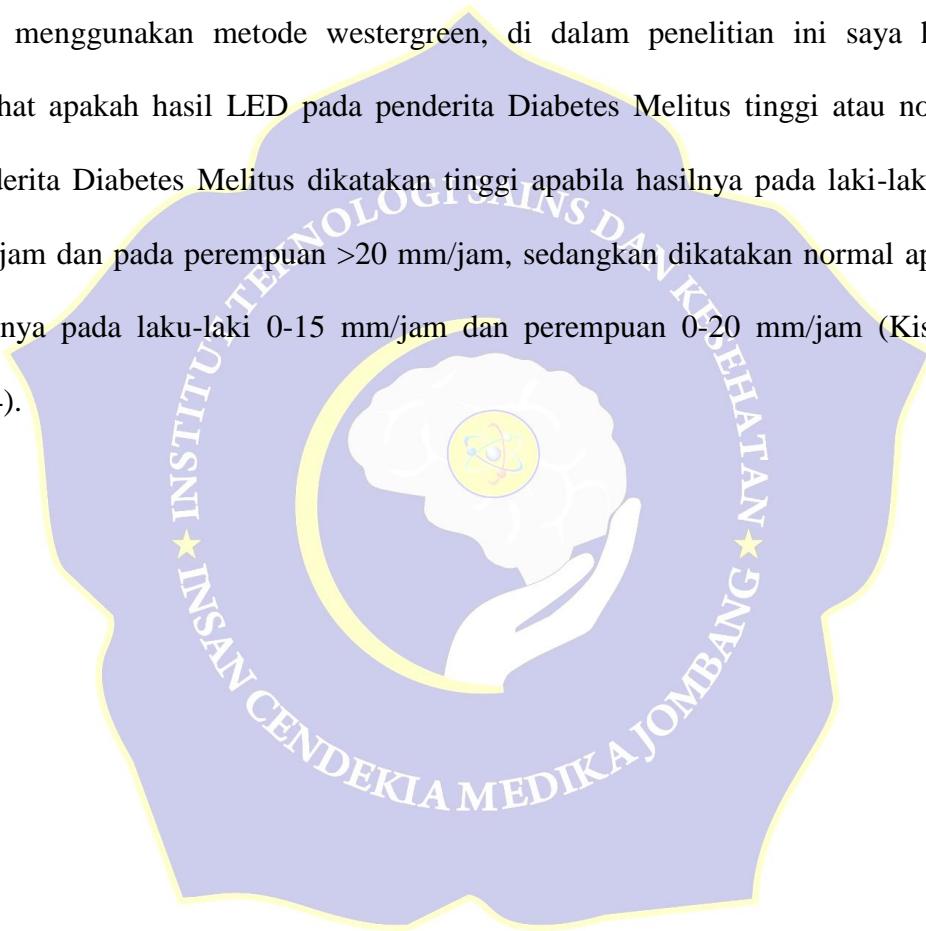
Kerangka konsep merupakan sebuah sintesa tentang hubungan antara variabel yang tersusun dari berbagai teori yang telah dideskripsikan (Notoatmodjo, 2010).



Gambar 3.1 Kerangka konseptual pemeriksaan laju endap darah (LED) pada pasien Diabetes Melitus (DM) tipe 2 rawat jalan di RSUD Jombang.

3.2 Penjelasan Kerangka Konsep

Pada penelitian ini menggunakan sampel penderita Diabetes Melitus tipe 2 rawat jalan, dalam pemeriksaan LED ini ada 3 faktor yang mempengaruhi yaitu: faktor eritrosit, faktor plasma, serta faktor teknik dan mekanik, faktor-faktor tersebut tidak masuk dalam pengamatan. Dalam pemeriksaan LED ada 2 metode pemeriksaan yaitu metode wintrobe dan metode westergreen, dalam penelitian ini saya menggunakan metode westergreen, di dalam penelitian ini saya hanya melihat apakah hasil LED pada penderita Diabetes Melitus tinggi atau normal. Penderita Diabetes Melitus dikatakan tinggi apabila hasilnya pada laki-laki >15 mm/jam dan pada perempuan >20 mm/jam, sedangkan dikatakan normal apabila hasilnya pada laki-laki 0-15 mm/jam dan perempuan 0-20 mm/jam (Kiswari, 2014).



BAB 4

METODE PENELITIAN

4.1 Jenis dan Rancangan Penelitian

4.1.1 Jenis 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 (Abdullah, 2018). Penelitian ini untuk mengetahui bagaimana hasil pemeriksaan laju endap darah (LED) pada pasien Diabetes Melitus (DM) tipe 2 rawat jalan di RSUD Jombang.

4.1.2 Rancangan Penelitian

Berdasarkan pada rumusan masalah yang sudah dijelaskan, maka peneliti menggunakan jenis penelitian deskriptif untuk menunjukkan hasil pemeriksaan laju endap darah (LED) pada pasien Diabetes Melitus (DM) tipe 2 rawat jalan di RSUD Jombang.

4.2 Waktu dan Tempat Penelitian

4.2.1 Waktu Penelitian

Waktu penelitian dilakukan mulai dari penyusunan proposal sampai pengumpulan data yaitu pada akhir bulan Maret 2022 sampai dengan bulan Agustus 2022.

4.2.2 Tempat Penelitian

Pengambilan sample dilakukan di Laboratorium RSUD Jombang dan penelitiannya dilakukan di Laboratorium Hematologi Kampus ITS Kes ICMe Jombang.

4.3 Populasi Penelitian, Sampel dan Sampling

4.3.1 Populasi

Semua anggota populasi adalah subjek studi. Populasi ialah wilayah generalisasi yang terdiri dari objek/subyek dengan atribut dan karakteristik tertentu yang dipilih oleh peneliti untuk diselidiki dan kemudian ditarik kesimpulannya (Hidayat, 2014). Populasi pada riset ini dalam satu bulannya ada 23 pasien dan diambil sebagian pasien Diabetes Melitus (DM) tipe 2 rawat jalan di RSUD Jombang pada bulan Juni.

4.3.2 Sampel

Hasil sampel mencerminkan populasi secara keseluruhan. Sampel yang akan diambil harus representatif jika temuan penelitian ini akan dipraktikkan. Artinya sampel harus dapat mewakili seluruh populasi dalam arti harus dapat mencerminkan semua karakteristik yang ada dalam populasi secara keseluruhan. Pada penelitian khusus ini diperoleh 17 sampel pasien rawat jalan dengan diabetes melitus (DM) tipe 2 di RS Jombang yang memenuhi syarat inklusi.”

Kriteria eksklusi merupakan kriteria dimana subjek penelitian tidak dapat mewakili sampel karena tidak memenuhi syarat sebagai sampel penelitian (Sony, 2017). Kriteria eksklusi dalam penelitian ini yaitu:”

- a. Data pasien tidak lengkap
- b. Pasien dengan jenis kelamin perempuan tidak sedang menstruasi

Kriteria inklusi merupakan kriteria dimana subjek penelitian dapat mewakili dalam sampel penelitian yang memenuhi syarat sebagai sampel (Sony, 2017). Kriteria inklusi dalam penelitian ini yaitu:

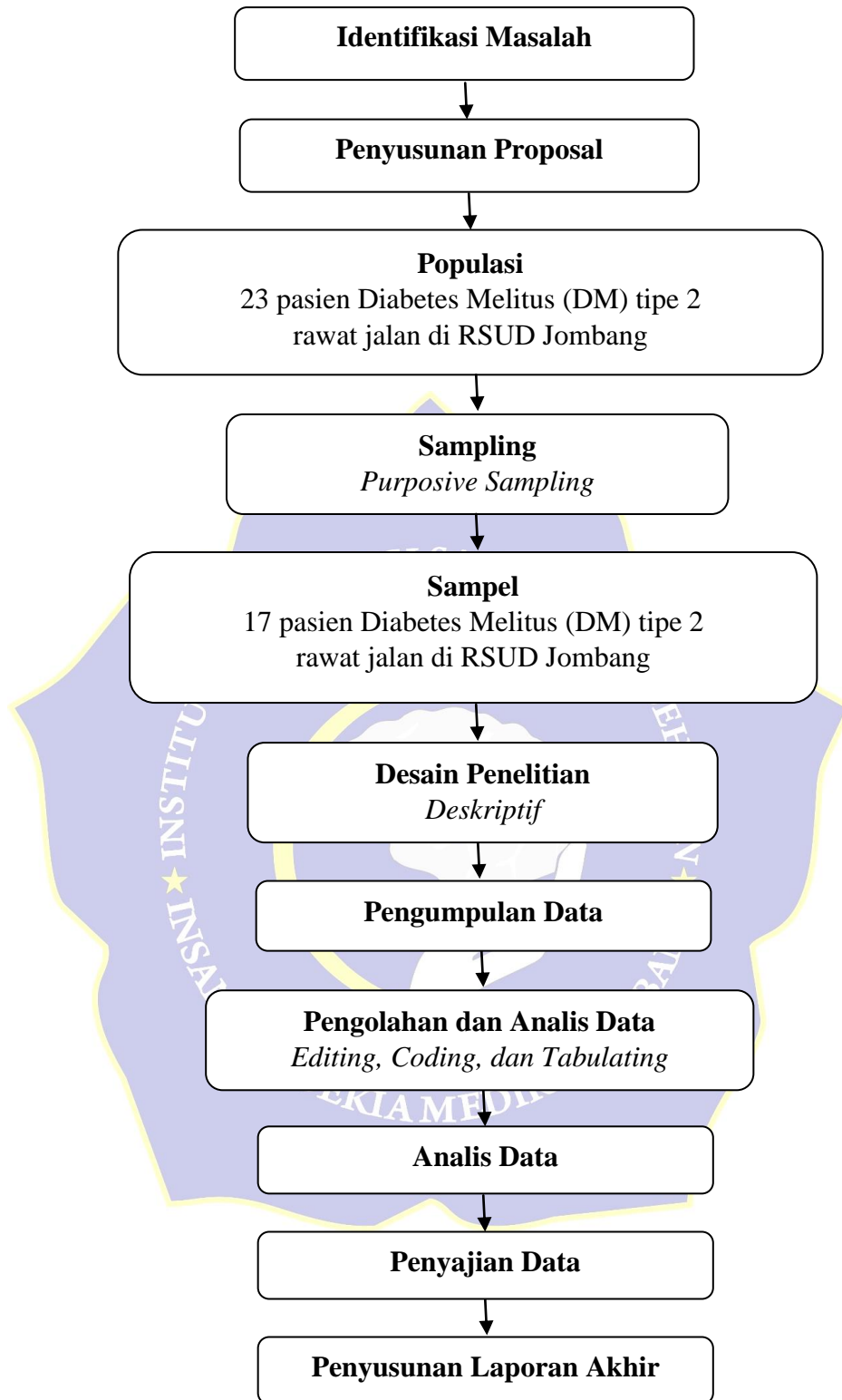
- a. Pasien Diabetes Melitus (DM) tipe 2 yang mempunyai data lengkap.
- b. Pasien yang rutin *check up*.

4.3.3 Sampling

Tindakan memilih sampel untuk digunakan dalam penelitian dari dalam populasi yang ada sedemikian rupa sehingga jumlah sampel yang akan mewakili komunitas itu secara keseluruhan disebut sebagai "sampling" (Hidayat, 2014). *Purposive sampling* adalah metode yang digunakan untuk pengumpulan data. Teknik *purposive sampling* merupakan kategori dalam pertimbangan atau kriteria dalam pengambilan suatu sampel.

4.4 Kerangka Kerja (*Frame Work*)

Kerangka kerja terdiri dari proses-proses yang akan dilakukan dalam penelitian yang berupa kerangka atau alur penelitian, diawali dengan desain untuk analisis data (Hidayat, 2014). Kerangka penelitian mengenai hasil pemeriksaan laju endap darah (LED) pada pasien Diabetes Melitus (DM) tipe 2 rawat jalan di RSUD Jombang.



Gambar 4.1 Kerangka kerja pemeriksaan laju endap darah (LED) pada pasien Diabetes Melitus (DM) tipe 2 rawat jalan di RSUD Jombang.

4.5 Variabel dan Definisi Operasional Variabel

4.5.1 Identifikasi Variabel

Sebuah objek yang digunakan sebagai karakteristik, sifat, atau ukuran dan yang dimiliki oleh unit penelitian mengenai gagasan pengetahuan yang diberikan atau diperoleh oleh unit itu disebut sebagai variabel. Variabel pada penelitian ini yaitu pemeriksaan laju endap darah (LED) pada pasien Diabetes Melitus (DM) tipe 2 rawat jalan di RSUD Jombang.

4.5.2 Definisi Operasional Variabel

Definisi Operasional Variabel merupakan uraian tentang batasan variabel yang dimaksud atau tentang apa yang diukur oleh variabel yang bersangkutan. Berikut ini gambaran definisi operasional variabel pada penelitian ditampilkan dalam table 4.1

Tabel 4.1 Definisi operasional pemeriksaan laju endap darah (LED) pada pasien Diabetes Melitus (DM) tipe 2 rawat jalan di RSUD Jombang.

Variabel	Definisi Operasional	Parameter	Alat Ukur	Kategori	Skala Data
Laju endap darah (LED) pada penderita Diabetes Melitus (DM) tipe 2 rawat jalan di RSUD Jombang	Pemeriksaan yang menentukan kecepatan pengendapan eritrosit dalam darah pada pasien Diabetes Melitus (DM) tipe 2. (Hidriyah et al., 2018)	Terjadi pengendapan eritrosit dalam satuan mm/jam (Nugraha, 2015).	Pancaindra (mata) dengan pipet westergren	a. Tinggi: Laki-laki: >15 mm/jam Perempuan: >20 mm/jam b. Normal: Laki-laki: 0 – 15 mm/jam Perempuan: 0 - 20 mm/jam (Kiswari, 2014)	Nominal

4.6 Instrumen Penelitian dan Cara Penelitian

4.6.1 Instrumen Penelitian

Instrumen Penelitian yaitu alat atau fasilitas yang akan digunakan untuk peneliti dalam mengumpulkan data agar lebih mudah saat pengumpulan data dan hasilnya bisa lebih baik. Untuk pemeriksaan Laju Endap Darah metode westergren instrument yang digunakan sebagai berikut:

1. Alat

- | | |
|---------------------------|----------------------|
| a) Tabung westergreen | g) Spuit 3 ml |
| b) Rak tabung westergreen | h) Tourniquet |
| c) Tabung reaksi | i) Kapas alkohol 70% |
| d) Rung reaksi | j) Kapas kering |
| e) Penghisap | k) Plaster |
| f) Timer | l) Tisu |

2. Bahan

- a) Darah vena EDTA
- b) PZ (NaCl 0,9%)

4.6.2 Prosedur Penelitian

A. Prosedur Pengambilan Sampel

1. Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.
2. Periksa identitas pasien pada lembar permintaan tes.
3. Pastikan pasien apakah sudah sesuai dengan kriteria penelitian.
4. Posisikan pasien agar nyaman, pasang torniket, dan minta pasien mengepalkan tangan.

5. Pilih vena yang akan ditusuk. Bersihkan kulit yang akan ditusuk dari dalam ke luar dengan kapas alkohol 70% dengan gerakan memutar dan biarkan mengering.
6. Buat tusukan di vena, dan segera setelah darah mulai mengalir melalui tabung, lepaskan tourniquet. Karena penggunaan torniket lebih dari satu menit dapat mengakibatkan hematoma dan hasil tes miring, lengan tidak boleh dibalut lebih dari satu menit.
7. Berikan instruksi kepada pasien untuk membuka tangan mereka dengan lembut setelah mengepalkan tangan.
8. Bilamana volume darah yang diambil cukup untuk bahan uji, letakkan kapas kering di atas tusukan tetapi jangan berikan tekanan apa pun.
9. Setelah melepaskan jarum dari tempat tusukan dan menerapkan tekanan kapas kering ke tempat tusukan selama sisa waktu yang diperlukan untuk menghentikan aliran darah, oleskan plester.
10. Memasukkan darah ke dalam tabung yang sudah diberi EDTA melalui dinding tabung (Nugraha, 2015).

B. Prosedur Pemeriksaan Laju Endap Darah

1. Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.
2. Memipet PZ (NaCl 0.9%) menggunakan pipet westergreen sampai tanda 150 mm lalu masukkan ke tabung reaksi.
3. Memipet darah menggunakan pipet westergren sampai tanda 0 mm lalu masukkan ke dalam tabung reaksi yang telah berisi PZ (NaCl 0,9%)
4. Menghomogenkan sampai homogen dengan cara menghisap dan mengeluarkan kembali menggunakan pipet westergreen sampai

homogen, adapun perbandingan antara darah dengan larutan PZ (NaCl 0,9%) yaitu 4:1.

5. Lalu menghisap darah yang sudah homogen sampai tanda 0 menggunakan pipet westergreen.
6. Meletakkan pipet westergren ke rak westergreen dengan posisi tegak lurus.
7. Menyalakan timer selama 1 jam dan menunggu hasilnya.
8. Lalu melihat dan mencatat hasilnya (Nugraha, 2015).

4.7 Teknik Pengolahan Data dan Analisa Data

4.7.1 Teknik Pengolahan Data

Setelah data terkumpul semua, maka dilanjutkan dengan tahapan sebagai berikut:

1. Editing

Editing merupakan upaya untuk memeriksa kembali kebenaran data yang diperoleh atau dikumpulkan (Melinda & Afni, 2019).

2. Coding

Coding/scoring yaitu tindakan pengecekan suatu kode atau angka terhadap data yang terdiri dari beberapa kategori (Melinda & Afni, 2019). Dalam penelitian ini, pengkodean dilakukan sebagai berikut:

a. Responden

Responden no. 1	kode 1
Responden no. 2	kode 2
Responden no. 3	kode 3

b. Umur

20 tahun	kode 1
21 tahun	kode 2
22 tahun	kode 3

3. *Tabulating*

Tabulasi adalah proses pengorganisasian data sesuai dengan tujuan penelitian dan memasukkan informasi tersebut ke dalam tabel yang telah dirancang sesuai dengan tujuan penelitian atau keinginan peneliti (Melinda & Afni, 2019). Tingkat sedimentasi eritrosit responden diselidiki dalam penelitian, dan tabel tersebut mencakup data yang diperoleh dari penelitian tersebut sesuai dengan jenis variabel yang dikumpulkan.

4.7.2 Analisa Data

Langkah analisis data adalah proses pemilihan dari beberapa sumber dan pertanyaan tergantung dari penelitian yang dilakukan. Analisis data dalam penelitian ini menganalisis data yang diperoleh dari setiap pengujian dengan menggunakan pendekatan deskriptif dalam format persentase, yaitu dengan rumus:

$$P = \frac{f}{n} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase jawaban responden

f = Frekuensi jawaban responden

n = Jumlah responden keseluruhan

Hasil dari pemeriksaan laju endap darah (LED) pada pasien Diabetes militus (DM) tipe 2 rawat jalan di RSUD Jombang ditafsirkan dengan kriteria sebagai berikut:

1. 0% = Tidak seorangpun dari responden
2. 1% - 25% = Sangat sedikit dari responden
3. 26% - 49% = Sebagian kecil / hampir setengah dari responden
4. 50% = Setengah dari responden
5. 51% - 75% = Sebagian besar dari responden
6. 76% - 99% = Hampir seluruh dari responden
7. 100% = Seluruh responden (Arikunto, 2018)

4.8 Etika Penelitian

Pengambilan sampel menggunakan etika penelitian sebagai berikut:

1. *Informed Consent* (Lembar Perjanjian)

Informed consent diberikan sebelum darah responden diambil. Responden diberitahu tentang maksud dan tujuan penelitian. Jika responden bersedia menandatangani formulir persetujuan.

2. *Anonimitas* (Tanpa Nama)

Pada lembar yang digunakan untuk mengumpulkan data, responden tidak diwajibkan untuk menuliskan namanya dalam kapasitas apapun. Untuk melindungi privasi Anda, cukup catat nomor atau inisial responden alih-alih mengungkapkan identitas Anda sendiri.

3. *Confidentiality* (Kerahasiaan)

Peneliti akan mengambil langkah-langkah untuk melindungi privasi responden sehubungan dengan informasi yang diterima dari mereka. Hanya forum akademik yang menjadi lokasi yang tepat untuk publikasi data atau hasil studi.

BAB 5

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan di 2 tempat yang pertama tempat pengambilan sampel di laboratorium RSUD Jombang dan untuk pemeriksaannya dilakukan di Laboratorium Hematologi Program Studi DIII TLM ITS Kes ICMe Jombang.

Pemeriksaan ini menggunakan sampel darah vena, teknik pengambilan sampelnya menggunakan *purposive sampling* yang respondennya memenuhi kriteria untuk menjadi sampel penelitian. Didapatkan 17 pasien yang didiagnosa Diabetes Melitus DM tipe 2 yang di rawat jalan di RSUD Jombang.

Tabel 5.1 Distribusi frekuensi hasil laju endap darah (LED) pada pasien Diabetes Melitus (DM) tipe 2 rawat jalan di RSUD Jombang.

No	Hasil LED	Frekuensi	Persentase (%)
1	Tinggi	11	65%
2	Normal	6	35%
	Jumlah	17	100%

(Sumber: Data Primer Juni 2022)

Berdasarkan dari tabel diatas didapatkan hasil pemeriksaan laju endap darah (LED) pada pasien Diabetes Melitus (DM) tipe 2 yang dirawat jalan di RSUD Jombang sebagian besar dari responden tinggi (65%).

Tabel 5.2 Distribusi frekuensi berdasarkan jenis kelamin pasien.

No	Jenis Kelamin	Frekuensi	Persentase (%)
1	Laki-Laki	8	47%
2	Perempuan	9	53%
Jumlah		17	100%

(Sumber: Data Primer Juni 2022)

Berdasarkan dari tabel diatas didapatkan hasil seluruh responden memiliki jenis kelamin laki – laki sebanyak 47% dan pada pasien perempuan sebanyak 53%.

5.2 Pembahasan

Berdasarkan hasil pemeriksaan laju endap darah (LED) pada pasien Diabetes Melitus (DM) tipe 2 rawat jalan di RSUD Jombang sejumlah 17 pasien yang berjenis kelamin laki – laki sebanyak 8 (47%) dan perempuan 9 (53%) diperoleh hasil sebagian besar dari responden tinggi, 11 pasien (65%) tinggi dan 6 pasien (35%) normal.

Menurut peneliti tingginya hasil laju endap darah (LED) pada pasien Diabetes Melitus (DM) tipe 2 ini banyak faktor yang mempengaruhi, faktor yang paling penting 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 mengakibatkan hasil laju endap darah (LED) yang tinggi.

Sebuah penelitian yang lebih tua oleh Renisa pada tahun 2018 menemukan bahwa individu di atas usia 45 memiliki kemungkinan lebih besar untuk memiliki masalah kronis yang terkait dengan DM tipe 2 daripada mereka yang berusia di bawah 45 (40%) selama 5-10 tahun pertama setelah diagnosis. Selama menopause seorang wanita terjadi secara normal, ini berlaku untuknya. Pasien dengan Diabetes Mellitus (DM) dengan aterosklerosis mungkin memiliki tingkat sedimentasi eritrosit (ESR) yang lebih tinggi dibandingkan dengan mereka yang tidak menderita DM.

Infeksi akut dan peradangan kronis, peradangan akut dalam tubuh, kerusakan jaringan (nekrosis), efek obat, adanya diabetes dan kolesterol, peningkatan suhu, rematik, globulin, fibrinogen, dan keadaan stres semuanya berkontribusi pada tingkat sedimentasi eritrosit (ESR) yang tinggi (misalnya kehamilan). Laju sedimentasi eritrosit dapat dipengaruhi oleh variabel-variabel seperti peningkatan kadar fibrinogen (ESR). Pembentukan rouleaux akan dipercepat oleh peningkatan kadar fibrinogen ini, dan akibatnya LED akan meningkat. Pemeriksaan ESR ditemukan meningkat selama proses inflamasi, infeksi akut dan kronis, dan kerusakan jaringan (nekrosis), pemeriksaan tambahan diperlukan pada pasien DM untuk mendeteksi komplikasi aterosklerosis (penumpukan lemak di pembuluh darah) selain pemeriksaan kolesterol (Sitepu, 2018).

Walau proses saat melakukan penelitian dilakukan di dua tempat, pengambilan sampel dilakukan di laboratorium RSUD Jombang dan untuk pemeriksaannya dilakukan di Laboratorium Hematologi Prodi Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis Institut Teknologi Sains dan Kesehatan Insan

Cendekia Medika Jombang. Peneliti meminimalisir faktor - faktor yang mempengaruhi 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 pemeriksaannya.



BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pemeriksaan laju endap darah (LED) pada pasien Diabetes Melitus (DM) tipe 2 yang dirawat jalan di RSUD Jombang, didapatkan sebagian besar nilai laju endap darah (LED) tinggi.

6.2 Saran

6.2.1 Bagi Peneliti Selanjutnya

Untuk peneliti selanjutnya diharapkan bisa melakukan pemeriksaan selanjutnya yang lebih sensitif terdapat adanya inflamasi pada pasien Diabetes Melitus (DM) tipe 2, seperti pemeriksaan CRP dengan menggunakan metode *High Sensivity* CRP atau dapat dilakukan pemeriksaan kadar fibrinogen terhadap pasien Diabetes melitus (DM) tipe 2.

6.2.2 Bagi Masyarakat

Untuk masyarakat atau pasie Diabetes Melitus (DM) tipe 2 diharapkan bisa menerapkan pola hidup sehat baik dari makana maupun kebersihan lingkungan dan disarankan untuk pasien Diabetes Melitus (DM) tipe 2 melakukan pemeriksaa laju endap darah (LED) sebagai indikasi terhadap adanya komlikasi aterosklerosis.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah. (2018). *Berbagai Metodologi dalam Kerja Penelitian Pendidikan dan Manajemen*, p. 334.
- Antari, N. K. N. (2017). *Diabetes Melitus Tipe 2*. In *Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung* (Vol. 4, Issue 13).
- Arikunto. (2018). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*, Jakarta: Rineka Cipta.
- Faswita, W. (2019). *Gambaran Kualitas Hidup Penderita Diabetes Melitus Tipe II. Gambaran Harga Diri Pasien Diabetes Melitus Yang Mengalami Ulkus Diabetik Di Rumah Perawatan Luka Bandung*, 2(1), 131–138. 748-Article Text-2741-1-10-20190718.pdf
- Hidayat, A. (2014). *Riset Keperawatan Dan Teknik Penulisan Ilmiah*, Jakarta: Selama Medika.
- 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).
- Kementerian kesehatan republik indonesia. (2020). *Tetap Produktif, Cegah Dan Atasi Diabetes Mellitus*. In *pusat data dan informasi kementerian kesehatan RI*.
- Kiswari, R. (2014). *Hematologi dan Transfusi*, Jakarta: Erlangga.
- Melinda, A. & Arifi, N. (2019). *Analisis Kadar Timbal Pada Rambut Operator Spbu 74.941.03 Kartini Kota Palu*. pp. 450-458.
- Notoatmodjo, Soekidjo. (2010). *Metode Penelitian Kesehatan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Nugraha, Gilang. (2015). *Panduan Pemeriksaan Laboratorium Hematologi Dasar*, Jakarta: CV. Trans Info Medika.
- Paramita, D. P., & Lestari, A. . W. (2019). *Pengaruh Riwayat Keluarga Terhadap Kadar Glukosa Darah Pada Dewasa Muda Keturunan Pertama Dari Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Denpasar Selatan*. *Jurnal Medika*, 8(1), 61–66.
- Renisa. (2018). *Analisa Laju Endap Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 yang Dirawat Inap di RSUD H.Adam Malik Medan*.
- Setyorogo, S., & Trisnawati, S. . (2013). *Faktor Risiko Kejadian Diabetes Melitus Tipe II Di Puskesmas Kecamatan Cengkareng Jakarta Barat Tahun 2012*. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 5(1), 6–11.
- Sitepu, R. B. (2018). *Analisa Laju Endap Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Yang Dirawat Inap Di Rsup H. Adam Malik Medan*. *Dspace Repository*.

Sony Faisal Rinaldi, B.M. (2017) *Metode Penelitian dan Statistik*.

Susanti, E. F. N. (2019). *Gambaran faktor risiko terjadinya diabetes melitus pada penderita diabetes melitus tipe 2*. *UMS Library*, 1–14.
<http://eprints.ums.ac.id/id/eprint/71368>

Tb, P., Di, P., Dradjat, R., & Serang, P. (2021). 3 , 1* 2,3. *Jurnal Malahayati Nursing*, 3, 426–431.





LAMPIRAN

LEMBAR HASIL KETERANGAN 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 : Maharani Tri Puspitasari, S.Kep.,Ns.,MM

NIK : 03.04.028

Jabatan : Direktur Laboratorium Klinik

Menerangkan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Siti Aminah

NIM : 191310028

Pembimbing : Lilis Majidah, S.Pd., M.Kes

NIK : 01.12.547

Telah melaksanakan **Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) Pada Pasien Diabetes Melitus (DM) Tipe 2 Rawat Jalan Di RSUD Jombang di Laboratorium Hematologi Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis mulai hari Rabu, 22 Juni 2022 s/d 14 Juli 2022**, dengan hasil sebagai berikut :

No. Responden	L/P	LED (mm/jam)	Keterangan
R1	L	30	Tinggi
R2	L	10	Normal
R3	L	52	Tinggi
R4	P	78	Tinggi
R5	L	77	Tinggi
R6	P	15	Normal
R7	P	39	Tinggi
R8	P	17	Normal
R9	P	52	Tinggi

R10	L	21	Tinggi
R11	P	25	Tinggi
R12	L	35	Tinggi
R13	P	18	Normal
R14	L	37	Tinggi
R15	P	13	Normal
R16	P	40	Tinggi
R17	L	9	Normal

Keterangan :

R1 : Responden 1

R2 : Responden 2

R3 : Responden 3

Dengan kegiatan Laboratorium sebagai berikut :

NO	TANGGAL	KEGIATAN	HASIL
1	22 Juni 2022 s/d 14 Juli 2022	Pemeriksaan laju endap darah	Hasil bisa dilihat pada tabel di atas.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui,

Direktur Laboratorium Klinik





Laboran



Maharani Tri Puspitasari, S.Kep.,Ns.,MM
NIK. 03.04.028

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

LEMBAR DOKUMENTASI SAAT PEMERIKSAAN

PERSIAPAN ALAT DAN BAHAN	
	
PEMERIKSAAN	
	
1. Persiapan sampel	2. Memipet PZ (NaCl 0,9% menggunakan pipet westergreen sampai tanda 150 mm.



3. Memasukkan PZ (NaCl 0,9%) ke tabung reaksi.



4. Memipet darah menggunakan pipet westergreen sampai tanda 0 mm.



5. Memasukkan darah ke dalam tabung reaksi yang telah berisi PZ (NaCl 0,9%) lalu dihomogenkan dan menghisap darah yang sudah homogeny sampai tanda 0 menggunakan pipet westergreen.



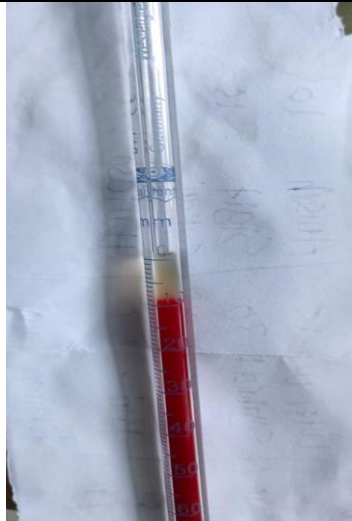
6. Membersihkan pingiran tabung dari darah menggunakan tisu dan mengusap dari atas kebawah dengan cepat agar tisu tidak menghisap sampel yang ada di tabung.



7. Meletakkan pipet westergreen ke rak westergreen dengan posisi tegak lurus.



8. Menyalakan timer selama 1 jam dan menunggu hasilnya.



9. Hasil laju endap darah (LED) yang normal.



10. Hasil laju endap darah (LED) yang tinggi.

LEMBAR BEBAS LABORATORIUM



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 BEBAS LABORATORIUM

Menerangkan atas nama di bawah ini

Nama : Siti Aminah

NIM : 191310028

Fakultas/Jurusan : Fakultas Vokasi / D III Teknologi Laboratorium Medis

Institusi : Institut Teknologi Sains Dan Kesehatan Insan Cendekia Medika Jombang

Dengan Dosen Pembimbing

Nama : Lilis Majidah, S.Pd, M.Kes

NIK : 01.12.547

Telah menyelesaikan penelitian di Laboratorium Hematologi Program Studi D III Teknologi Laboratorium Medis ITS Kes Insan Cendekia Medika Jombang dan telah menyerahkan kembali peralatan yang dipakai dalam keadaan baik dan lengkap.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat digunakan semestinya.

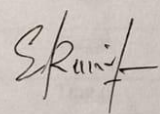
Jombang, 06 September 2022

Mengetahui,

Direktur Laboratorium

Koord. Laboratorium TLM


Maharani Tri Puspitasari, S.Kep.,Ns.,MM


Erni Setiyorini, S.KM

LEMBAR KETERANGAN PENGECEKAN PLAGIASI



**KETUA KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN
INSTITUT TEKNOLOGI SAINS DAN KESEHATAN
INSAN CENDEKIA MEDIKA JOMBANG**

KETERANGAN PENGECEKAN PLAGIASI

Nomor : 011/D-III TLM/KEPK/ITSKES.ICME/IX/2022

Menerangkan bahwa;

Nama : Siti Aminah
NIM : 191310028
Program Sudi : DIII Teknologi Laboratorium Medis
Fakultas : Fakultas vokasi
Judul : Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) pada pasien Diabetes Melitus (DM) tipe 2 rawat jalan di RSUD Jombang

Telah melalui proses Check Plagiasi dan dinyatakan **BEBAS PLAGIASI**, dengan persentase kemiripan sebesar **17 %**. Demikian keterangan ini dibuat dan diharapkan dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Jombang, 13 September 2022

Ketua



Leo Yosdimyati Romli, S.Kep.,Ns.,M.Kep.
NIK. 01.14.764

LEMBAR PENGECEKAN JUDUL PERPUSTAKAAN



PERPUSTAKAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SAINS DAN KESEHATAN
INSAN CENDEKIA MEDIKA JOMBANG

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

SURAT PERNYATAAN
Pengecekan Judul

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Siti Aminah
NIM : 191310028
Prodi : D3 TLM
Tempat/Tanggal Lahir : Magetan, 22 November 1999
Jenis Kelamin : Perempuan
Alamat : Ds. Saman Rt/Rw. 8/13/03 Kec. Ngumbonadi, Kab. Magetan
No. Tlp/HP : 085855516672
email : yousitos22@gmail.com
Judul Penelitian : Pameriksaan Laju Endap Darah (LED) Pada
Pasiin Diabates Mellitus (DM) Tipe 2 Rawat Jalan
Di RSUD Jombang

Menyatakan bahwa judul LTA/Skripsi diatas telah dilakukan pengecekan, dan judul tersebut **tidak ada** dalam data sistem informasi perpustakaan. Demikian surat pernyataan ini dibuat untuk dapat dijadikan sebagai referensi kepada dosen pembimbing dalam mengajukan judul LTA/Skripsi.

Mengetahui,
Jombang, 25 Oktober 2022
Direktur Perpustakaan


PERPUSTAKAAN Ariana, M.IP
NIK.01.08.112

LEMBAR DIGITAL RECEIPT

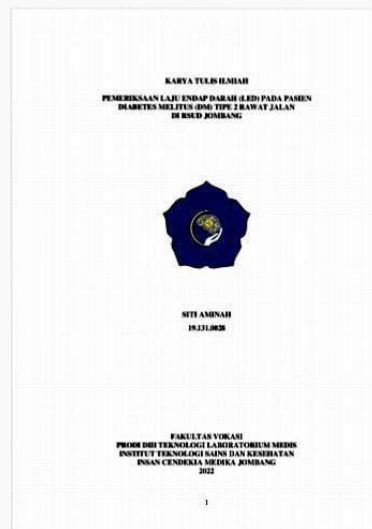


Digital Receipt

This receipt acknowledges that Turnitin received your paper. Below you will find the receipt information regarding your submission.

The first page of your submissions is displayed below.

Submission author: Siti Aminah 191310028
Assignment title: ITS KES JOMBANG
Submission title: Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) Pada Pasien Diabetes ...
File name: KTI_Siti_Aminah_191310028.docx
File size: 165.19K
Page count: 46
Word count: 7,045
Character count: 44,314
Submission date: 13-Sep-2022 07:35AM (UTC+0300)
Submission ID: 1898607602



LEMBAR HASIL TURNIT

Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) Pada Pasien Diabetes Melitus (DM) Tipe 2 Rawat Jalan Di RSUD Jombang

ORIGINALITY REPORT

17 %	19 %	6 %	4 %
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repo.poltekkes-medan.ac.id Internet Source	7 %
2	repo.stikesicme-jbg.ac.id Internet Source	6 %
3	pdfcoffee.com Internet Source	1 %
4	Submitted to Badan PPSDM Kesehatan Kementerian Kesehatan Student Paper	1 %
5	www.scribd.com Internet Source	1 %
6	repository.bku.ac.id Internet Source	1 %
7	eprints.umpo.ac.id Internet Source	1 %
8	e-journal.sari-mutiara.ac.id Internet Source	1 %

es.scribd.com

9	Internet Source	1 %
10	jhenatalicha.blogspot.com Internet Source	1 %

**LEMBAR KOMIT ETIK PENELITIAN KESEHATAN
ITSKes ICMe JOMBANG**



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

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

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

**“ETHICAL APPROVAL”
NO. 024/KEPK/ITSKES.ICME/VI/2022**

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

**PEMERIKSAAN LED PADA PASIEN DM TIPE 2 RAWAT JALAN
DI RSUD JOMBANG**

Peneliti Utama : Siti Aminah
Principal Investigator

Nama Institusi : ITSkes Insan Cendekia Medika Jombang
Name of the Institution

Unit/Lembaga/Tempat Penelitian : RSUD Jombang
Setting of Research




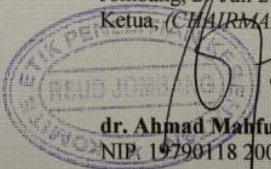
**Dan telah menyetujui protokol tersebut diatas.
And approved the above - mentioned protocol.**

Jombang, 23 Juni 2022
Ketua,




Leo Yosdimiyati Romli, S.Kep., Ns., M.Kep.
NIK. 01.14.764

**LEMBAR KOMIT ETIK PENELITIAN KESEHATAN
RSUD JOMBANG**

 	
KOMITE ETIK PENELITIAN KESEHATAN <i>HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE</i> RUMAH SAKIT UMUM DAERAH KABUPATEN JOMBANG <i>JOMBANG PUBLIC HOSPITAL</i>	
KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK <i>DESCRIPTION OF ETHICAL APPROVAL</i>	
“ETHICAL APPROVAL” No : 43/KEPK/VII/2022	
<p>Komite Etik Penelitian Kesehatan Rumah Sakit Umum Daerah Kabupaten Jombang dalam upaya melindungi hak asasi dan kesejahteraan subyek penelitian kesehatan, telah mengkaji dengan teliti protokol berjudul :</p> <p><i>The Committee of Ethical Approval in the Regional Public Hospital of Jombang, with regards of the protection of Human Rights and welfare in health research, has carefully reviewed the research protocol entitled :</i></p>	
“Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) pada Pasien Diabetes Militus (DM) Tipe 2 Rawat Jalan di RSUD Jombang”	
<u>Peneliti Utama</u> <i>Principal Investigator</i>	: SITI AMINAH
<u>Nama Institusi</u> <i>Name of Institution</i>	: INSTITUT TEKNOLOGI SAINS DAN KESEHATAN INSAN CENDEKIA MEDIKA JOMBANG
<u>Unit/Lembaga/Tempat Penelitian</u> <i>Setting of Research</i>	: RSUD JOMBANG, KABUPATEN JOMBANG
<p>Dan telah menyetujui protokol tersebut di atas melalui Dipercepat. <i>And approved the above-mentioned protocol with Expedited</i></p>	
<p>Jombang, 29 Juli 2022 Ketua, (CHAIRMAN)</p>   <p>dr. Ahmad Mahfur, Sp.A NIP. 19790118 200901 1 005</p>	

LEMBAR KONSULTASI PEMBIMBING 1



ITSKes Insan Cendekia Medika
FAKULTAS VOKASI
Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis
 Jl Kemuning No. 57 A Candimulyo Jombang Jawa Timur Indonesia

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

**LEMBAR KONSULTASI
KARYA TULIS ILMIAH**

NAMA : Siti Aminah
NIM : 191210028
JUDUL KARYA TULIS ILMIAH : Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) Pada Pasien Diabetes Melitus (DM) Tipe 2 Rawat Jalan Di RSUD Jombang
PEMBIMBING 1 : Lilis Majidah, S.Pd., M.Kes

No.	Hari, Tanggal/Bulan/Tahun	Uraian Hasil Konsultasi	Paraf Pembimbing
1.	Jum'at, 11 Maret 2022	Pengajuan judul + ACC dilanjut BAB 1	✓
2.	Rabu, 23 Maret 2022	Revisi BAB 1 dan dilanjut BAB 2	✓
3.	Selasa, 26 April 2022	ACC BAB 1, revisi BAB 2 dan dilanjut sampai BAB 4	✓
4.	Rabu, 27 April 2022	Revisi BAB 4 dan membuat PPT	✓
5.	Kamis, 28 April 2022	ACC Proposal KTI	✓
6.	Rabu, 8 Juni 2022	Revisi	✓
7.	Selasa, 21 Juni 2022	Diskusi terkait penelitian	✓
8.	Jum'at, 15 Juli 2022	Revisi BAB 5 di hasil dan pembahasan, BAB 6 revisi kesimpulan	✓
9.	Selasa, 02 Agustus 2022	Revisi BAB 5 dan 6	✓
10.	Rabu, 03 Agustus 2022	ACC Karya Tulis Ilmiah	✓

Kampus A Jl. Kemuning No 57 A Candimulyo - Jombang
Kampus B Jl. Halmahera 33 Kaliwungu - Jombang

LEMBAR KONSULTASI PEMBIMBING 2



ITS Kes Insan Cendekia Medika
FAKULTAS VOKASI
Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis
Jl Kemuning No. 57 A Candimulyo Jombang Jawa Timur Indonesia

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

LEMBAR KONSULTASI KARYA TULIS ILMIAH

NAMA : Siti Aminah
NIM : 191310028
JUDUL KARYA TULIS ILMIAH : Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) Pada Pasien Diabetes Melitus (DM) Tipe 2 Rawat Jalan Di RSUD Jombang
PEMBIMBING 2 : Sri Lestari, S.KM

No.	Hari, Tanggal/Bulan/Tahun	Uraian Hasil Konsultasi	Paraf Pembimbing
1.	Rabu, 23 Maret 2022	Pengajuan judul + ACC dilanjutkan BAB 1	
2.	Selasa, 26 April 2022	Revisi BAB 1 tentang penulisan dan kelengkapan data dan dilanjutkan BAB 2	
3.	Rabu, 27 April 2022	ACC BAB 1, revisi BAB 2 dan dilanjutkan sampai BAB 4	
4.	Kamis, 28 April 2022	Revisi BAB 3 dan 4 terkait sampel dan penelitian	
5.	Jum'at, 29 April 2022	ACC Proposal KTI dilanjutkan pembuatan PPT untuk sempro	
6.	Rabu, 8 Juni 2022	Revisi	
7.	Selasa, 21 Juni 2022	Diskusi terkait penelitian	
8.	Jum'at, 15 Juli 2022	Revisi dari BAB 1 sampai Lampiran di penulisan dan konsistensi penulisan	
9.	Selasa, 02 Agustus 2022	Revisi tabel dan penulisan	
10.	Rabu, 03 Agustus 2022	ACC Karya Tulis Ilmiah	

