

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

Submission Date

Sep 12, 2024, 12:26 PM GMT+4:30

Download Date

Sep 12, 2024, 12:27 PM GMT+4:30

File Name

KTI_dila_cek_turnit_2_-_dila_rahmatu_sofia_1.pdf

File Size

1.7 MB

44 Pages

7,924 Words

56,389 Characters

9% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Top Sources

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

Integrity Flags

0 Integrity Flags for Review

No suspicious text manipulations found.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

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.

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

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

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 responden 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.

6

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, asodosis, dan sering menyebabkan dipsnea, 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 sub tipe: 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 katabolik seperti Diabetes tipe 1 ditandai dengan kekurangan insulin, kadar

5

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. Keadaan 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 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 (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 enzim 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, terlikosilasi 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 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 (Hasanah dkk. 2023)

2.2.9 Nilai normal laju endap darah (LED)

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

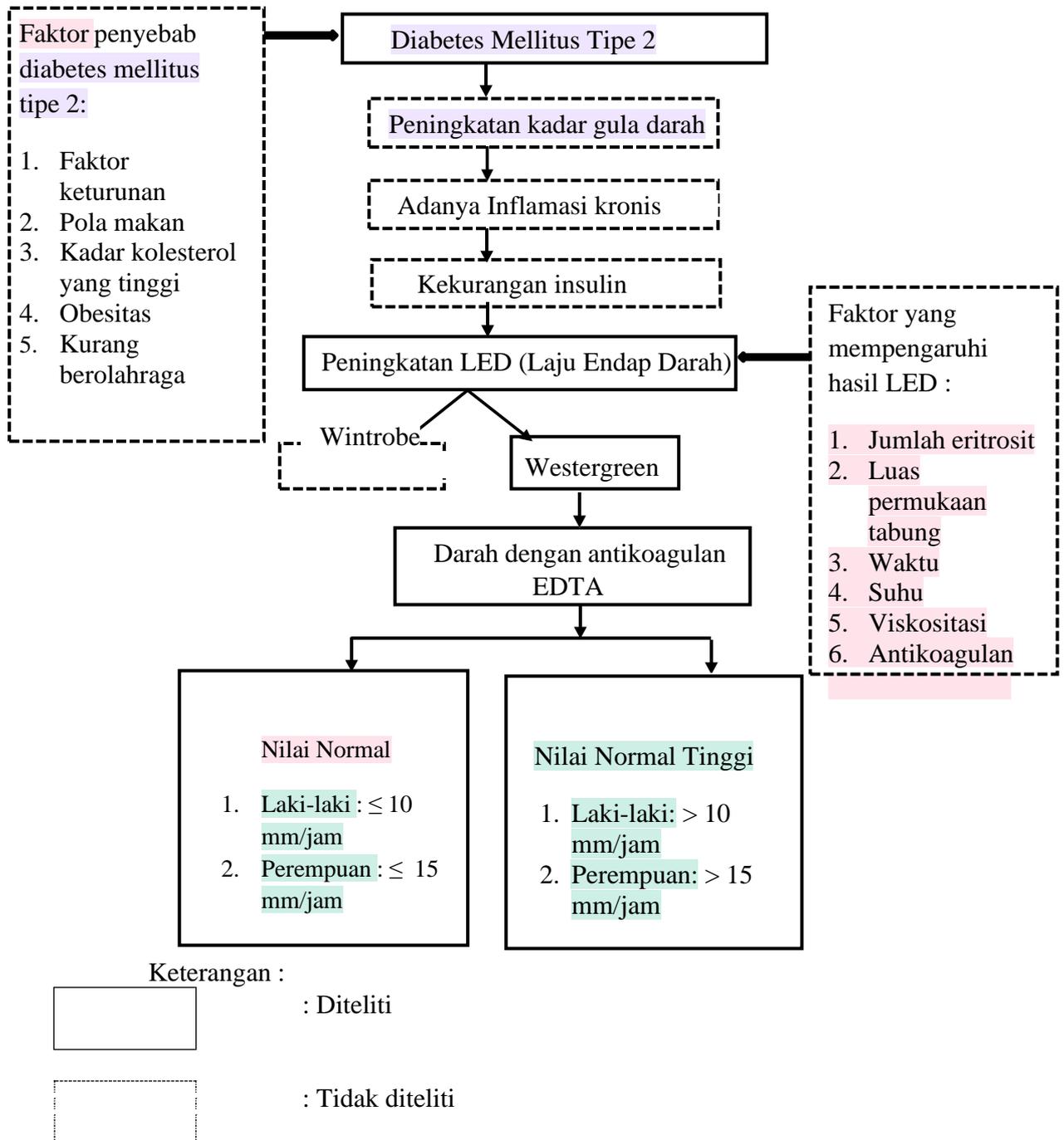
Nilai normal tinggi Laju Endap Darah (LED)

- 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 : ≤ 10 mm/jam, perempuan : ≤ 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.

1

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

α : 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:

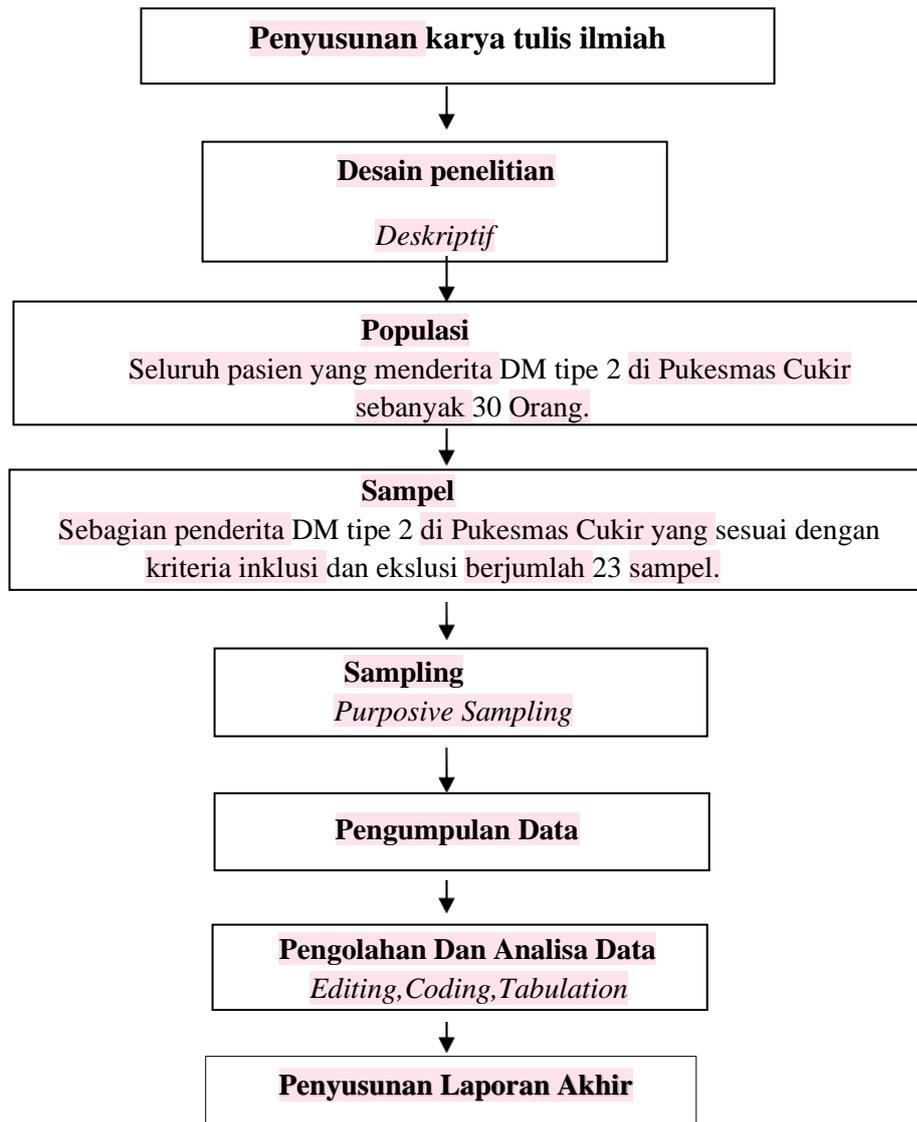
$$\begin{aligned}n &= \frac{N}{1+N(\alpha)^2} \\&= \frac{30}{1+30(0,1)^2} \\&= \frac{30}{1+0,3} \\&= \frac{30}{1,3} \\&= 23\end{aligned}$$

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 Oprasional	Parameter	Instrumen	Katategori	Skala data
Laju Endap Darah (LED) pada penderita Diabetes Mellitus tipe 2 di Pukesmas 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. Sputit

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. Mempelajari lengan pasien *tourniquet* dipasang pada lengan atas ± 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 tusukan dengan posisi jarum 30° 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 pendatan 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%
Total		23	100%

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%
Total		23	100%

(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 Alloreng (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

1.1 Kesimpulan

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

1.2 Saran

1.2.1 Bagi penderita diabetes mellitus

Diharapkan penderita diabetes mellitus untuk meningkatkan pola hidup sehat dengan mengkonsumsi 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 mengkonsumsi 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
- 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. *Elektriese: Jurnal Sains Dan Teknologi Elektro*, 12(01), 15–22. <https://doi.org/10.47709/elektriese.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 Otomatis 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>

Kemendes 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

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.