

HUBUNGAN HEMOGLOBIN A1C (HbA1C) DENGAN NILAI LAJU ENDAP DARAH (LED) PADA LANSIA PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2 DI KLINIK PRODIA PEKANBARU

Wahyudi¹, Ni Luh Gede Puspita Yanti², I Gusti Putu Agus Ferry Sutrisna Putra³

^{1,2,3}STIKES Wira Medika Bali

Email: yoedidz87@gmail.com¹, puspitayanti@stikeswiramedika.ac.id²,
ferry.vikana@gmail.com³

ABSTRAK

Adanya perubahan fisiologis dari eritrosit dan protein plasma karena hiperglikemia dan peningkatan HbA1c diduga berhubungan juga dengan peningkatan Laju Endap Darah (LED). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya hubungan antara kadar HbA1c dengan nilai LED pada lansia dengan riwayat DM tipe 2 di Klinik Prodia Pekanbaru. Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan desain penelitian pendekatan *retrospektif* dilakukan pada bulan Februari 2025 di Klinik Prodia Pekanbaru. Populasi penelitian sebanyak 241 orang, sampel didapatkan sebanyak 71 orang dengan rentang usia tertinggi yaitu elderly (60-74 tahun) sebesar 80,3% dan jenis kelamin terbanyak yaitu perempuan sebanyak 66,2 %. Hasil penelitian didapatkan rerata kadar HbA1c adalah sebesar 8,1 % $\pm$ 0,75 sementara rerata nilai LED adalah sebesar 44 mm/jam $\pm$ 12,1. Kesimpulan penelitian berdasarkan uji korelasi *Pearson*, terdapat hubungan antara kadar HbA1c dengan nilai LED dengan *p* Value sebesar $0,000 < \alpha$ (0,05), nilai koefisien (*r*) terhadap variabel *x* (HbA1c) dan *y* (LED) adalah sebesar 0,694 dimana nilai koefisien tersebut memiliki kekuatan korelasi kuat. Arah korelasi nya positif (+), yang berarti korelasi tersebut searah/ berbanding lurus. Hiperglikemia mempengaruhi respon inflamasi dan imunitas tubuh terhadap infeksi dan mengakibatkan inflamasi kronik dan penurunan fungsi sel-sel imunitas tubuh sehingga semakin tinggi kadar HbA1c, maka nilai LED juga akan semakin tinggi.

Kata Kunci : Diabetes Mellitus, HbA1c, LED.

ABSTRACT

*Physiological changes in erythrocytes and plasma proteins due to hyperglycemia and increased HbA1c are thought to be associated with increased Erythrocyte Sedimentation Rate (ESR). This study aims to determine the relationship between HbA1c levels and ESR values in the elderly with a history of type 2 diabetes at the Prodia Clinic in Pekanbaru. This study is an analytical observational study with a retrospective approach research design conducted in February 2025 at the Prodia Clinic in Pekanbaru. The study population was 241 people, samples obtained were 71 people with the highest age range, namely the elderly (60-74 years) at 80.3% and the largest gender; namely women at 66.2%. The results of the study obtained an average HbA1c level of 8.1% $\pm$ 0.75 while the average ESR value was 44 mm / hour $\pm$ 12.1, The conclusion of the study based on the Pearson correlation test, there is a relationship between HbA1c levels and ESR values with a *p* Value of $0.000 < \alpha$ (0.05), the coefficient value (*r*) for variables *x* (HbA1c) and *y* (ESR) is 0.694 where the coefficient value has a strong correlation strength.*

The direction of the correlation is positive (+), which means that the correlation is in the same direction / directly proportional. Hyperglycemia affects the body's inflammatory and immune response to infection and results in chronic inflammation and decreased function of the body's immune cells so that the higher the HbA1c level, the higher the ESR value. Hyperglycemia affects the body's inflammatory and immune response to infection and results in chronic inflammation and decreased function of the body's immune cells so that the higher the HbA1c level, the higher the ESR value.

Keywords: Diabetes Mellitus, HbA1c, ESR.

PENDAHULUAN

Perkembangan dunia kesehatan di Indonesia dinilai sudah semakin membaik, hal ini terbukti dari banyaknya inovasi yang diciptakan di dunia kesehatan untuk meningkatkan kesehatan masyarakat. Meskipun demikian, negara ini masih dilanda beberapa masalah kesehatan yang terus meningkat sehingga masih menjadi beban dan tantangan utama di dunia kesehatan Indonesia, diantaranya adalah meningkatnya penyakit tidak menular. Salah satu penyakit tidak menular yang paling banyak menyerang masyarakat Indonesia adalah diabetes mellitus. Diabetes mellitus (DM) merupakan suatu penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin, atau kedua-duanya. Diabetes mellitus menjadi masalah kesehatan yang utama dimasyarakat, karena penyakit ini jumlahnya meningkat dari tahun ke tahun. (Padma, 2017). Jika penyakit diabetes mellitus dibiarkan akan menyebabkan kontrol gula yang buruk sehingga terjadinya hiperglikemia atau meningkatnya kadar gula diatas nilai normal pada umumnya yang pada akhirnya akan menyebabkan terjadinya komplikasi (Musfirah, 2020).

International Diabetes Federation (IDF) mencatat 537 juta orang dewasa (umur 20 - 79 tahun) atau 1 dari 10 orang hidup dengan [diabetes](#) di seluruh dunia pada tahun 2021. Diabetes juga menyebabkan 6,7 juta kematian atau 1 tiap 5 detik. Tiongkok menjadi negara dengan jumlah orang dewasa pengidap diabetes terbesar di dunia. 140,87 juta penduduk Tiongkok hidup dengan diabetes pada 2021. Selanjutnya, India tercatat memiliki 74,19 juta pengidap diabetes, Pakistan 32,96 juta, dan Amerika Serikat 32,22 juta. Indonesia berada di posisi kelima dengan jumlah pengidap diabetes sebanyak 19,47 juta. Dengan jumlah penduduk sebesar 179,72 juta, ini berarti prevalensi diabetes di Indonesia sebesar 10,6% (IDF, 2021). Penderita Diabetes Mellitus di Provinsi Riau sendiri adalah sebanyak 50 ribu, dan 3.740 penderita berasal dari Kota Pekanbaru dimana sebanyak 94,7 % telah mendapatkan pelayanan kesehatan untuk pemantauan penyakit Diabetes Mellitusnya (Dinkes Riau, 2022).

Diabetes Mellitus ditandai dengan pemeriksaan glukosa plasma puasa ≥ 126 mg/dl (puasa adalah kondisi tidak ada asupan kalori selama minimal 8 jam), pemeriksaan glukosa puasa ≥ 200 mg/dl 2 jam setelah test toleransi glukosa oral (TTGO) dengan beban glukosa 75 gram, pemeriksaan glukosa plasma sewaktu ≥ 200 mg/dl dengan keluhan klasik, pemeriksaan HbA1c $\geq 6,5$ % dengan menggunakan metode yang terstandarisasi oleh National Glychohaemoglobin Standardization Program atau biasa disingkat dengan NGSP (Kemenkes, 2018). Klasifikasi DM menurut Perkeni (2015) ada 4 terdiri dari : DM tipe 1 yaitu DM yang terjadi karena kerusakan sel beta di pankreas, yang kedua DM tipe 2 terjadi karena insulin dalam tubuh tidak bisa bekerja secara optimal, yang ketiga DM tipe lain yang penyebabnya sangat bervariasi, yang keempat DM Gestasional yang ditandai kenaikan glukosa darah selama masa kehamilan.

Diabetes melitus tipe 2 yang diakibatkan oleh kondisi defisiensi insulin relatif, memerlukan pemantauan kontrol glikemik yang teratur. Kondisi hiperglikemi yang tidak terkontrol dapat menyebabkan kerusakan pada sistem tubuh, maka penting dilakukan pemantauan kadar glukosa pada DM tipe 2. Hemoglobin A1c (HbA1c) adalah tes yang bertujuan untuk mengukur kadar glukosa rata-rata pasien selama 2-3 bulan ke belakang. Tes ini akan mengukur kadar gula darah yang terikat pada hemoglobin, yaitu protein yang berfungsi membawa oksigen dalam darah. Pemeriksaan HbA1c merupakan pemeriksaan laboratorium yang baik untuk menilai resiko terhadap kerusakan jaringan yang disebabkan oleh tingginya kadar gula darah. American Diabetes Association merekomendasikan pemeriksaan HbA1c sebagai kontrol glikemik jangka panjang pasien DM, kriteria diagnosis DM menurut American Diabetes Association adalah HbA1c $\geq 6,5$ % (ADA, 2014).

Selain dari pemantauan pemeriksaan HbA1c juga diperlukan pemeriksaan penunjang yang lainnya seperti pemeriksaan hematologi. Terjadinya hiperglikemia dan peningkatan HbA1c yang persisten menyebabkan eritrosit mengalami peningkatan konsentrasi glukosa, sehingga mengakibatkan glikasi hemoglobin, protrombin, fibrinogen, dan protein lain yang terlibat dalam mekanisme pembekuan darah. Beberapa perubahan profil hematologi yang mempengaruhi eritrosit, leukosit dan faktor koagulasi terbukti berhubungan langsung dengan diabetes melitus. Hiperglikemia mempengaruhi respon inflamasi dan imunitas tubuh terhadap infeksi yang mengakibatkan inflamasi kronik dan penurunan fungsi sel-sel imunitas tubuh, sehingga infeksi dapat bermanifestasi lebih berat pada pasien DM. Hiperglikemia juga berefek pada semua jaringan tubuh, termasuk sumsum tulang. Efek ini berkaitan dengan glikasi

protein, zat kimia lain, dan perubahan fisiologis dari eritrosit (Aliviameita, 2021). Adanya perubahan fisiologis dari eritrosit dan protein plasma karena hiperglikemia dan peningkatan HbA1c berhubungan dengan peningkatan Laju Endap Darah (LED). Tes Laju Endap Darah adalah tes yang mengukur kecepatan pengendapan eritrosit yang menggambarkan komposisi plasma serta perbandingan antara eritrosit dan plasma. Laju Endap darah dipakai sebagai sarana pemantauan keberhasilan terapi, perjalanan penyakit terutama penyakit kronis (Arlita, 2019).

Hasil penelitian Aliviameita, A (2021) dalam penelitian yang berjudul Korelasi Kadar Glukosa Darah dengan Profil Hematologi Pada Pasien Diabetes melitus dengan Ulkus Diabetikum menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara Laju Endap Darah (LED) dengan glukosa. Ini menandakan adanya korelasi yang kuat antara inflamasi dan kontrol glikemik pada pasien diabetes melitus tipe 2, menunjukkan bahwa inflamasi berperan penting dalam patogenesis diabetes.

Penelitian Trisnawati (2014) yang berjudul Diabetes Melitus Tipe-2 dengan Kadar HbA1c Tinggi Sebagai Faktor Resiko Neuropati Diabetik Perifer (NDP) di Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah Denpasar, menegaskan bahwa DM tipe 2 dengan kadar HbA1c tinggi merupakan sebuah faktor risiko NDP di RSUP Sanglah. Penelitian lain mengenai hubungan Laju Endap Darah dan HbA1c pada penderita DM adalah penelitian Bikramjit (2017). Penelitian ini menyatakan LED secara independen berkaitan dengan tingkat dan keparahan komplikasi pada pasien DM tipe 2, sehingga pada pasien DM tipe-2 peningkatan HbA1c dan LED memiliki prognosis yang tidak menguntungkan dengan peningkatan kejadian amputasi ekstremitas bawah. Penelitian ini tidak berfokus pada pasien usia lansia dan lebih menitikberatkan hubungan penyakit dengan amputasi pasien Diabetes Mellitus. Faktor usia mempengaruhi penurunan pada semua sistem tubuh, tidak terkecuali sistem endokrin. Penambahan usia menyebabkan kondisi resistensi pada insulin yang berakibat tidak stabilnya level gula darah sehingga banyaknya kejadian diabetes melitus salah satu diantaranya adalah karena faktor bertambahnya usia yang secara degeneratif menyebabkan penurunan fungsi tubuh (Isnaini, 2018).

Prevalensi jumlah pasien Diabetes Mellitus di Klinik Prodia Pekanbaru sendiri dari bulan Agustus 2023 hingga Desember 2023 terus mengalami peningkatan tiap bulannya hingga 208 %, yaitu 178 pasien pada bulan Agustus 2023 meningkat menjadi 372 pasien di bulan Desember 2023. Sebanyak 34,6 % pasien Diabetes Mellitus telah memasuki usia lansia yaitu

diatas 60 tahun dan dikhawatirkan telah mengalami Diabetes Mellitus Kronis yang akan berdampak terhadap munculnya komplikasi penyakit lainnya dan mengakibatkan menurunnya kualitas hidup pasien Diabetes Mellitus tersebut.

Berdasarkan uraian latar belakang diatas maka penulis ingin melakukan penelitian dengan judul Hubungan Hemoglobin A1c (HbA1c) dengan Nilai Laju Endap Darah (LED) Pada Lansia Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 di Klinik Prodia Pekanbaru.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian analitik observasional dengan desain penelitian *Retrospektif* yaitu desain penelitian berupa pengamatan terhadap peristiwa-peristiwa yang telah terjadi bertujuan untuk mencari faktor yang berhubungan dengan penyebab, dimana penelitian dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui adanya hubungan antara kadar HbA1c dengan nilai LED pada lansia dengan riwayat DM tipe 2 di Klinik Prodia Pekanbaru. Penelitian telah dilakukan pada bulan Februari 2025 di Klinik Prodia Pekanbaru. Populasi dari penelitian ini merupakan semua pasien lansia penderita Diabetes Mellitus yang melakukan pemeriksaan HbA1c disertai pemeriksaan LED pada periode Desember 2023 - April 2024 di Klinik Prodia Pekanbaru, dimana besaran populasi total pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 selama 5 bulan adalah sebesar 241 orang. Sampel dalam penelitian ini adalah pasien lansia penderita Diabetes Mellitus Klinik Prodia Pekanbaru yang memenuhi kriteria inklusi yaitu pasien Diabetes Mellitus Tipe II usia ≥ 60 tahun dengan data rekam medik yang lengkap, melakukan pemeriksaan HbA1c dan LED bersamaan pada satu waktu, dan meminum obat DM secara teratur minimal 3 bulan terakhir dan telah menderita DM minimal 3 tahun. Kriteria eksklusi sampel penelitian yaitu responden yang memiliki riwayat atau komorbiditas penyakit tertentu seperti pasien riwayat sakit thalassemia, demam, dan penyakit lain yang mempengaruhi kadar Laju endap darah. Jumlah sampel sebanyak 71 sampel yang dipilih menggunakan metode *Non Probability Sampling* dan teknik *Purposive Sampling* yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini, dalam hal ini yang menjadi variabel independen adalah kadar HbA1c, sedangkan variabel dependennya adalah nilai LED. Analisis univariat dilakukan terhadap setiap variabel dari hasil penelitian dengan tujuan untuk mengetahui gambaran masing-masing variabel yang diteliti. Data tersebut dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel tendensi sentral. Sebelum dilakukan uji korelasi dilakukan uji *Shapiro wilk* untuk melihat apakah data terdistribusi normal. Untuk data dengan distribusi normal, analisa data yang digunakan adalah uji korelasi

pearson. Dengan derajat kemaknaan 0.05, bila nilai $p \leq \alpha$ (0,05) berarti hasil perhitungan statistik bermakna. Kekuatan hubungan data dinyatakan dalam koefisien korelasi *pearson* (r), dengan arah korelasi positif (+) atau negatif (Dahlan, 2012).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Tabel 4.1 Distribusi Responden Berdasarkan Usia dan Jenis Kelamin

Karakteristik	N	Persentase (%)
A. Usia		
<i>Middle age</i> (45-59 tahun)	0	0
<i>Elderly</i> (60-74 tahun)	57	80,3
<i>Old</i> (75-90 tahun)	14	19,7
Total	71	100
B. Jenis Kelamin		
Laki-laki	24	33,8
Perempuan	47	66,2
Total	71	100

Berdasarkan tabel 4.1. Menunjukkan dari segi usia, responden yang berusia 60-74 tahun memiliki persentase lebih banyak yaitu 80,3 %, dibandingkan responden yang berusia 75-90 tahun, hanya 19,7 %. Sementara dari segi jenis kelamin, menunjukkan bahwa sebagian besar responden adalah perempuan sebesar 66,2 %, sedangkan responden laki-laki yaitu sebesar 33,8 %.

Tabel 4.2 Distribusi Responden Berdasarkan Hasil HbA1c dan hasil LED

Variabel	Mean $\pm$ SD	Min	Max
HbA1c	8,1 $\pm$ 0,75	6,9	9,6
LED	44 $\pm$ 12,1	21	64

Berdasarkan tabel 4.2 menunjukkan rerata nilai HbA1c 8,1 % $\pm$ 0,75, nilai terendah 6,9 % dan nilai tertinggi 9,6 % sedangkan rerata nilai LED 44 mm/jam $\pm$ 12,1; nilai terendah 21 mm/jam dan nilai tertinggi 64 mm/jam.

Tabel 4.3 Uji Normalitas

Variabel	<i>p Value</i>
HbA1c	0,056
LED	0,068

Secara statistik didapatkan data terdistribusi normal karena nilai $p > 0.05$. dengan demikian hubungan antara Hemoglobin A1c (HbA1c) dengan Laju Endap Darah (LED) pada lansia dengan riwayat Diabetes Mellitus Tipe 2 dapat diuji dengan uji korelasi *Pearson Product Moment*.

Tabel 4.4 Uji Korelasi *Pearson Product Moment*

Variabel	<i>p Value</i>	<i>r_{xy}</i>
HbA1c→LED	0,000	0,694

Berdasarkan tabel di atas didapatkan signifikansi (*p value*): 0,000 dimana nilai $p \leq \alpha$ (0,05) dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara kadar HbA1c dengan nilai LED. Nilai koefisien $r_{xy} = 0,694$ dimana nilai koefisien tersebut memiliki kekuatan korelasi yang kuat. Arah korelasi nya positif (+), yang berarti korelasi tersebut searah/berbanding lurus. Semakin tinggi kadar HbA1c, maka kadar LED juga akan semakin tinggi, demikian juga sebaliknya.

Diskusi Hasil

1. Hubungan HbA1c dengan lansia Diabetes Mellitus Tipe 2

Hasil penelitian menunjukkan kadar HbA1c sampel paling rendah (minimum) adalah sebesar 6,9 % dan kadar HbA1c sampel paling tinggi (maksimum) adalah sebesar 9,6 %. Kadar HbA1c sampel rata-rata adalah sebesar 8,1 % dengan nilai standar deviasi sebesar 0,75. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa rata-rata pasien lansia penderita Diabetes Mellitus tipe 2 di Prodia Pekanbaru memiliki kadar HbA1c yang cukup tinggi di dalam tubuh, dimana nilai normal HbA1c adalah $< 5.7\%$, sedangkan prediabetes berkisar antara 5.7-6.5 %.

Hal ini sejalan dengan penelitian Cheppy dkk pada April 2023 yang berjudul Kadar HbA1c, Kadar TSH dan Jumlah Sel Neutrofil pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 didapatkan hasil pemeriksaan kadar HbA1c diatas nilai normal ($>6,5$) terdapat 30 sampel penelitian (100%) dengan rata-rata usia 54,4 tahun. Pada penelitian Ogbonna et al (2019) yang berjudul hubungan antara status glikemik dan disfungsi tiroid pada pasien dengan diabetes melitus tipe 2, didapatkan hasil rata-rata HbA1c $7.8 \pm 2.0\%$ Penelitian lainnya yaitu dari Qin et al (2020) didapatkan rerata kadar HbA1c pada pasien yang baru didiagnosa DM sebesar 7.34 ± 1.38 , sementara pada pasien DM yang sudah lama terdiagnosa didapatkan kadar HbA1c sebesar 7.45 ± 1.59 .

Secara teori, Diabetes tipe 2 adalah sekelompok gangguan heterogen dengan karakteristik derajat resistensi insulin yang bervariasi, gangguan sekresi insulin, dan peningkatan produksi glukosa. Diabetes tipe 2 diawali dengan suatu periode abnormalitas hemostasis glukosa, yang dikenal sebagai *impaired fasting glucose* (IFG) atau *impaired glucose tolerance* (IDT) (Adi, 2018). Sementara HbA1c adalah singkatan dari hemoglobin A1c atau disebut sebagai hemoglobin terglikasi, yaitu zat yang terbentuk ketika gula darah dalam tubuh melekat pada sel darah merah atau hemoglobin. Pemeriksaan HbA1c adalah sebuah tes darah yang mengukur rata-rata kadar gula darah (glukosa) selama tiga bulan terakhir. Tes ini sangat penting untuk pemeriksaan dan pemantauan penyakit diabetes. (Prodia, 2023). Menurut Smeltzer & Bare (2008), DM tipe 2 merupakan jenis DM yang paling banyak jumlahnya yaitu sekitar 90-95% dari seluruh penyandang DM dan banyak dialami oleh dewasa diatas 40 tahun. Hal ini disebabkan retensi insulin pada DM tipe 2 cenderung meningkat pada lansia (46-65 tahun), disamping adanya riwayat obesitas dan adanya faktor keturunan. Umur sangat mempengaruhi kualitas hidup pasien dengan diabetes melitus tipe 2, sejalan dengan bertambahnya umur setiap manusia akan mengalami perubahan baik fisik maupun psikis. Semakin bertambah umur seseorang maka kemampuan jaringan dalam mengambil glukosa darah semakin menurun (Suiraka, 2012)

Hasil penelitian menunjukkan jumlah subjek penelitian yang berusia tahun <75 tahun memiliki persentase lebih banyak dibandingkan dengan subjek penelitian yang berusia ≥ 75 tahun, yaitu sebesar 80,3 % dan jumlah subjek penelitian dengan jenis kelamin perempuan memiliki persentase lebih banyak dibandingkan dengan subjek penelitian dengan jenis kelamin laki-laki, yaitu sebesar 66,2 %. Rerata kadar HbA1c yang cukup tinggi dapat terjadi karena ketidak patuhan pasien dalam mengkonsumsi obat untuk mengontrol kadar gula dalam darah dimana kadar HbA1c $\geq 7\%$ mengindikasikan kontrol glikemik pasien DM tipe 2 belum maksimal. Menurut Oluma et al, faktor penyebab buruknya kontrol glikemik pada pasien DM tipe 2 meliputi keterlambatan memulai insulin, kepatuhan yang buruk terhadap pengobatan, diet dan olahraga. Menurut Marbun penyebab buruknya kontrol glikemik bisa dari faktor usia, dimana semakin tua usia semakin tinggi pula resiko kontrol glikemik menjadi buruk. Hal ini dikarenakan proses menua menyebabkan perubahan anatomi, fisiologi dan biokimia tubuh yang salah satu dampaknya adalah meningkatnya resistensi insulin.

2. Hubungan LED dengan lansia Diabetes Mellitus Tipe 2

Hasil penelitian menunjukkan kadar LED sampel paling rendah (minimum) adalah sebesar 21 mm/jam dan kadar LED sampel paling tinggi (maksimum) adalah sebesar 64 mm/jam. Kadar LED sampel rata-rata adalah sebesar 44 mm/jam dengan nilai standar deviasi sebesar 12,1. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa rata-rata pasien lansia penderita Diabetes Mellitus tipe 2 di Prodia Pekanbaru memiliki kadar LED yang cukup tinggi di dalam tubuh, dimana nilai normal LED adalah < 20 mm/jam.

Hal ini sejalan dengan penelitian Ermawati dkk pada tahun 2022 yang berjudul Hubungan Kadar HbA1c dengan Nilai Laju Endap Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Di RSUD Daha Husada Kota Kediri dimana nilai LED yang didapatkan juga cukup tinggi, yaitu > 20 mm/jam. Pada penelitian Anggarini (2023) yang berjudul Hubungan Nilai Laju Endap Darah Dengan Kadar HbA1c Pada Pasien Prolanis Penderita Dm Tipe-2, juga didapatkan nilai Laju Endap Darah yang cukup tinggi. Namun, penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian lainnya yaitu dari Kholisoh (2023) berjudul Hubungan Kadar HbA1c Dengan Nilai Laju Endap Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Di RSUD Haji Provinsi Jawa Timur dimana nilai Laju Endap Darah yang didapatkan masih dalam batas normal.

Secara teori, Laju Endap Darah (LED) telah banyak digunakan sebagai indikator peradangan nonspesifik untuk membantu mendiagnosis kondisi dan mengikuti aktivitas penyakit. Nilai LED yang meningkat terutama disebabkan oleh peningkatan protein plasma spesifik dan sel darah merah (RBC). Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil uji Laju Endap Darah adalah kadar fibrinogen, fibrinogen plasma berkaitan dengan reaksi kronis, rasio sel darah merah dibandingkan dengan plasma darah, keadaan sel darah merah yang abnormal, dan beberapa faktor teknis. Kadar fibrinogen dalam darah akan meningkat saat terjadi radang atau infeksi atau menyebabkan sel-sel darah merah mudah untuk membentuk rouleaux atau menggumpal sehingga sel darah merah lebih cepat mengendap. Laju endap darah dapat dipakai sebagai sarana pemantauan terapi perjalanan penyakit terutama penyakit kronis. Laju endap darah cenderung dikaitkan dengan keberadaan radang atau infeksi, namun dapat juga membantu pemantauan kelainan kekebalan tubuh, diabetes, tuberculosis, anemia, bahkan kanker (Nugraha, 2015).

Menurut asumsi peneliti, peningkatan Laju Endap Darah pada pasien lansia Diabetes Mellitus tipe 2 di Prodia Pekanbaru disebabkan oleh peradangan yang mungkin terjadi akibat penanganan kontrol Diabetes Mellitus yang kurang baik, dimana Laju endap darah dapat dipakai sebagai sarana pemantauan terapi perjalanan penyakit terutama penyakit kronis. Laju

endap darah cenderung dikaitkan dengan keberadaan radang atau infeksi, namun dapat juga membantu pemantauan kelainan kekebalan tubuh, diabetes, tuberculosis, anemia, bahkan kanker.

3. Hubungan nilai HbA1c dengan nilai LED pada lansia Diabetes Mellitus tipe 2

Dari hasil uji korelasi *Pearson*, disimpulkan bahwa nilai koefisien (r) terhadap variabel x (HbA1c) dan y (LED) adalah sebesar 0,694, dimana nilai koefisien tersebut memiliki kekuatan korelasi yang kuat. Arah korelasi nya positif (+), yang berarti korelasi tersebut searah/berbanding lurus. Semakin tinggi kadar HbA1c, maka kadar LED juga akan semakin tinggi, demikian juga sebaliknya. Berdasarkan nilai Sig uji korelasi *Pearson*, didapatkan p value $0,000 < \alpha$ (0,05), maka H_0 ditolak dan H_a diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat adanya hubungan yang bermakna antara Hemoglobin A1c (HbA1c) dengan Laju Endap Darah (LED) pada lansia dengan riwayat Diabetes Mellitus Tipe 2.

Hal ini sejalan dengan penelitian Ermawati dkk pada tahun 2022 yang berjudul Hubungan Kadar HbA1c dengan Nilai Laju Endap Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Di RSUD Daha Husada Kota Kediri didapatkan kesimpulan terdapat hubungan yang kuat antara nilai HbA1C dengan laju endap darah. Pada penelitian Anggarini (2023) yang berjudul Hubungan Nilai Laju Endap Darah Dengan Kadar HbA1c Pada Pasien Prolanis Penderita Dm Tipe-2, juga menyimpulkan terdapat hubungan yang signifikan kadar HbA1c dan nilai Laju Endap Darah pada pasien Prolanis penderita DM tipe-2. Namun, penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian lainnya yaitu dari Kholisoh (2023) berjudul Hubungan Kadar HbA1c Dengan Nilai Laju Endap Darah Pada Penderita Diabetes Melitus Di RSUD Haji Provinsi Jawa Timur yang menyatakan tidak ada hubungan antara HbA1c dengan nilai LED pada penderita DM di RSUD Haji Provinsi Jawa Timur.

Secara teori, Diabetes melitus apabila tidak tertangani secara benar, maka dapat mengakibatkan berbagai macam komplikasi. Ada dua komplikasi pada DM yaitu komplikasi akut dan komplikasi kronik. Komplikasi kronik terdiri dari komplikasi makrovaskuler dan komplikasi mikrovaskuler. Diabetes melitus jika tidak tertangani dengan baik akan berkembang menjadi penyakit kronis dan komplikasinya seperti contoh penyakit jantung koroner, penyakit pembuluh darah otak, dan penyakit pembuluh darah perifer merupakan jenis komplikasi makrovaskular, retinopati, nefropati, dan neuropati merupakan jenis komplikasi mikrovaskuler (Lathifah, 2020).

Hiperglikemia dalam jangka panjang berkaitan erat dengan kadar peningkatan HbA1c yang tinggi didalam darah, sehingga peningkatan HbA1c jangka panjang akan beresiko terjadinya komplikasi jangka panjang salah satunya adalah kerusakan jaringan mikrovaskuler dan makrovaskuler. Hiperglikemia mempengaruhi respon inflamasi dan imunitas tubuh terhadap infeksi dan mengakibatkan inflamasi kronik dan penurunan fungsi sel-sel imunitas tubuh, sehingga infeksi dapat bermanifestasi lebih berat pada pasien DM. Hiperglikemia juga berefek pada semua jaringan tubuh, termasuk sumsum tulang, Efek ini berkaitan dengan glikasi protein, zat kimia lain dan perubahan fisiologis dari eritrosit. Terjadinya hiperglikemia yang persisten menyebabkan eritrosit mengalami peningkatan konsentrasi glukosa, sehingga mengakibatkan glikasi hemoglobin, protrombin, fibrinogen, dan protein lain yang terlibat dalam mekanisme pembekuan darah (Aliviameita, 2021).

Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil uji Laju Endap Darah adalah kadar fibrinogen, fibrinogen plasma berkaitan dengan reaksi kronis, rasio sel darah merah dibandingkan dengan plasma darah, keadaan sel darah merah yang abnormal, dan beberapa faktor teknis. Kadar fibrinogen dalam darah akan meningkat saat terjadi radang atau infeksi atau menyebabkan sel-sel darah merah mudah untuk membentuk rouleaux atau menggumpal sehingga sel darah merah lebih cepat mengendap. Laju endap darah dapat dipakai sebagai sarana pemantauan terapi perjalanan penyakit terutama penyakit kronis. Laju endap darah cenderung dikaitkan dengan keberadaan radang atau infeksi, namun dapat juga membantu pemantauan kelainan kekebalan tubuh, diabetes, tuberculosis, anemia, bahkan kanker (Nugraha, 2015).

Menurut asumsi peneliti, adanya perubahan fisiologis dari eritrosit dan protein plasma karena hiperglikemia dan peningkatan HbA1c berhubungan dengan peningkatan nilai LED. Tes Laju Endap Darah adalah tes yang mengukur kecepatan pengendapan eritrosit yang menggambarkan komposisi plasma serta perbandingan antara eritrosit dan plasma. Laju Endap darah dipakai sebagai sarana pemantauan keberhasilan terapi, perjalanan penyakit terutama penyakit kronis. Laju Endap Darah (LED) telah banyak digunakan sebagai indikator peradangan nonspesifik untuk membantu mendiagnosis kondisi dan mengikuti aktivitas penyakit. Nilai LED yang meningkat terutama disebabkan oleh peningkatan protein plasma spesifik dan sel darah merah (RBC). Sementara Hiperglikemia mempengaruhi respon inflamasi dan imunitas tubuh terhadap infeksi dan mengakibatkan inflamasi kronik dan penurunan fungsi sel-sel imunitas tubuh, sehingga infeksi dapat bermanifestasi lebih berat pada pasien DM. Hiperglikemia juga berefek pada semua jaringan tubuh, termasuk sumsum tulang, Efek ini

berkaitan dengan glikasi protein, zat kimia lain dan perubahan fisiologis dari eritrosit. Terjadinya hiperglikemia yang persisten menyebabkan eritrosit mengalami peningkatan konsentrasi glukosa, sehingga mengakibatkan glikasi hemoglobin, protrombin, fibrinogen, dan protein lain yang terlibat dalam mekanisme pembekuan darah.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan hubungan antara Hemoglobin A1c (HbA1c) dengan Laju Endap Darah (LED) pada lansia dengan riwayat Diabetes Mellitus Tipe 2 di Prodia Pekanbaru, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara Hemoglobin A1c (HbA1c) dengan Laju Endap Darah (LED) pada lansia dengan riwayat Diabetes Mellitus Tipe 2 di Prodia Pekanbaru (p value: 0,000), kekuatan korelasi yang kuat (r : 0,694) dan arah korelasi positif. Saran untuk ATLM Disarankan dapat memperhatikan kadar LED yang didapatkan, sehingga dapat menjadi penanda terjadinya inflamasi khususnya pada pasien lansia penderita Diabetes Mellitus tipe 2. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan variabel hematologi lainnya untuk penelitian selanjutnya, serta menggunakan sampel dari usia yang beragam untuk mengetahui pengaruh Diabetes Mellitus terhadap banyak penyakit lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurachman, Edi, and Librita Arifiani. 2022. *PANDUAN PRAKTIS TEKNIK PENELITIAN YANG BERETIKA Konsep, Teknik, Aplikasi Metode Penelitian & Publikasi*. Scopindo Media Pustaka.
- ADA. 2014. *Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus*. Diabetes Care 37(SUPPL.1): 81–90. doi:10.2337/dc14-S081.
- Aliviamaita, A. 2021. *Korelasi Kadar Glukosa Darah Dengan Profil Hematologi Pada Pasien Diabetes Melitus Dengan Ulkus Diabetikum*. University Research Colloquium 2021 13.
- Alwi, Juwitriani, Mega Puspa Sari, Dewi Rahayu, and Irma Febriyanti. 2020. *Metode Penelitian Epidemiologi*. Bandung: CV Media Sains Indonesia.
- Arlita, D. 2019. *Hitung Laju Endap Darah (LED)*. Jakarta: Penerbit Uwais Inspirasi.
- Bikramjit, P. 2017. *The Importance of HbA1C and Erythrocyte Sedimentation Rate as Prognostic Factors in Predicting the Outcome of Diabetic Foot Ulcer Disease*. International Journal of Advances in Medicine.
- Dahlan, M.S. 2012. *Statistik Untuk Kedokteran Dan Kesehatan*. Jakarta: Salemba Medika.

- Depkes RI. 2019. *Panduan Pelayanan Kesehatan Lanjut Usia*.
- Dinkes Riau. 2022. *Profil Kesehatan Provinsi Riau 2022*. ed. Jefri Herimen. Riau: Dinas Kesehatan Provinsi Riau.
- Fatimah, R. 2015. *Diabetes Melitus Tipe 2*. Jurnal Kedokteran Unila 4 (5).
- Handayani, H. 2017. *Pengaruh Penyimpanan Darah EDTA 3 Jam Suhu 22°C Dan 28°C Terhadap Laju Endap Darah*. Universitas Muhammadiyah Semarang.
- IDF. 2021. *International Diabetes Federation Diabetes Atlas 8th*.
- Isnaini, Nur, and Ratnasari Ratnasari. 2018. *Faktor Risiko Mempengaruhi Kejadian Diabetes Mellitus Tipe Dua*. Jurnal Kebidanan dan Keperawatan Aisyiyah 14(1): 59–68. doi:10.31101/jkk.550.
- Kemenkes. 2018. *Hari Diabetes Sedunia Tahun 2018*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kurniawan, M. 2014. *Pengaruh Suhu Terhadap Hasil Pemeriksaan Laju Endap Darah*. Politeknik Kesehatan Bandung. Jurusan Analis Kesehatan.
- Laboratorium Klinik Prodia. 2022. *Daftar Nilai Rujukan*. Jakarta.
- Lathifah, N.L. 2020. *Hubungan Durasi Penyakit Dan Kadar Gula Darah Dengan Keluhan Subyektif Penderita Diabetes Melitus*. Jurnal Berkala Epidemiologi 5 (2): 231–39.
- Musfirah. 2020. *Epidemiologi Penyakit Tidak Menular*. Makasar.
- Nugraha, G. 2015. *Pengaruh Peningkatan Laju Endap Darah Terhadap Hasil Pemeriksaan Feritin Serum Pada Ibu Hamil*. Medical Technology and Public Health Journal 3 (2): 127–32.
- Padma, W.S. 2017. *Gambaran Kadar Kreatinin Serum Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah Denpasar*. Meditory The Journal of Medical Laboratory 5 (2): 107–17.
- Perkeni. 2015. *Pedoman Pengelolaan Dan Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe 2 Dewasa Di Indonesia*. Jakarta: PB Perkeni.
- Pratama, I.G.N.T. 2019. *Perbedaan Hasil Laju Endap Darah Metode Westergren Pada Darah Ethylene Diamine Tetra-Acetic Acid Menggunakan Diluen Natrium Sitrat Dengan Natrium Klorida*. Karya Tulis Ilmiah. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Ratnawati. 2017. *Asuhan Keperawatan Gerontik*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Soelistijo, Soebagio. 2021. *Pedoman Pengelolaan Dan Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe 2 Dewasa Di Indonesia 2021*. Global Initiative for Asthma: 46. www.ginasthma.org.

- Sugiyono. 2015. *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sukarmin, M. 2019. *Perbandingan Hasil Pengukuran Laju Endap Darah Dengan Metode Manual Dan Automatic*. Jurnal Manajemen Kesehatan Yayasan Dr. Soetomo 5 (1).
- Sulistio, G. 2015. *Pemeriksaan Kadar HbA1c Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Dengan Obesitas*. Jurnal Kesehatan dan Agromedicine 2 (4).
- Trisnawati, S. 2014. *Diabetes Melitus Tipe 2 Dengan Kadar HbA1c Tinggi Sebagai Faktor Resiko Neuropati Diabetik Perifer Di Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah Denpasar*. Tesis Program Pascasarjana Universitas Udayana Denpasar.
- WHO. 2016. *Global Report on Diabetes*. Isbn 978: 6–86.